

**THESE**  
**Pour le**  
**DIPLÔME D'ETAT**  
**DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**par**

**Mademoiselle Nathalie ORAIN**

-----

*Présentée et soutenue publiquement le 5 mai 2004*

<p><b>Les cicatrices d'acné :</b> <b>Actualités sur les traitements et</b> <b>Mise au point d'une grille d'évaluation</b></p>
---

**Président : Mme Laurence COIFFARD, Professeur de Cosmétologie**

**Membres du jury : Mme Brigitte DRENO, Professeur de Dermatologie**  
**M. Martial FABRE, Pharmacien**

## **Remerciements**

### **A Mme Laurence COIFFARD**

Qui me fait l'honneur de présider cette thèse

Qu'elle reçoive ici l'expression de ma profonde reconnaissance

### **A Mme Brigitte DRENO**

Qui m'a guidée et conseillée pendant toute l'élaboration de ce travail

Merci pour votre disponibilité et votre gentillesse

### **A M. Martial FABRE**

Qui m'a aidé pendant le stage et me fait l'honneur de siéger dans ce jury

Avec ma gratitude pour vos conseils et votre savoir faire officinal

### **A mes parents**

Pour leur confiance et leurs encouragements tout au long de ces années

### **A Gaël**

Pour son aide et sa présence constante

Pour sa joie de vivre qui rend notre bonheur plus grand jour après jour

### **A Mathieu**

Pour qui l'informatique n'a pas de secret

### **A mes amis**

Pour les bons moments passés et ceux à venir

# SOMMAIRE

---

<b>INTRODUCTION</b>	<b>8</b>
<b>1 ERE PARTIE : PHYSIOPATHOLOGIE</b>	<b>10</b>
<b><u>I - STRUCTURE ET PHYSIOLOGIE DE LA PEAU</u></b>	<b>11</b>
<b><u>A - L'épiderme</u></b>	<b>12</b>
1 - La couche basale germinative (stratum germinativum)	12
2 - La couche des corps muqueux de malpighi (stratum spinosum)	12
3 - La couche granuleuse (stratum granulosum)	12
4 - La couche cornée (stratum corneum)	13
<b><u>B - Le derme</u></b>	<b>13</b>
1 - Les fibroblastes	13
2 - Les cellules du système immunitaire	14
<b><u>C - L'hypoderme</u></b>	<b>14</b>
<b><u>II – PHYSIOPATHOLOGIE DE L'ACNÉ</u></b>	<b>15</b>
<b><u>A – Facteurs intervenant dans la formation des lésions d'acné</u></b>	<b>16</b>
1 <sup>er</sup> facteur : La glande sébacée	16
2 <sup>e</sup> facteur : L'épithélium de l'infundibulum du follicule pilo-sébacé	16
3 <sup>e</sup> facteur : Les bactéries	16
<b><u>B – Les différentes lésions d'acné</u></b>	<b>17</b>
1 - Les comédons ouverts ou «points noirs »	17
2 - Les comédons fermés ou « microkystes » ou « points blancs »	17
3 - Les papules	18
4 - Les pustules	18
5 - Les nodules	18
6 - Les kystes	18
<b><u>III – LA CICATRISATION</u></b>	<b>19</b>
<b><u>A – Définition de la cicatrisation</u></b>	<b>19</b>
<b><u>B - Mécanismes de la cicatrisation cutanée</u></b>	<b>19</b>
1 - La phase vasculaire et inflammatoire	20
2 - La phase de réparation tissulaire ou phase proliférative	21
3 - La phase de maturation	22

<b><u>C – Les cicatrices d’acné</u></b>	<b>24</b>
<u>1 – Fréquence d’apparition des cicatrices d’acné</u>	24
<u>2 – Classification des cicatrices d’acné</u>	24
<u>3 – Facteurs favorisant l’apparition des cicatrices</u>	27
<u>4 – Retentissement psychologique</u>	28
<u>5 – Prévention des cicatrices d’acné</u>	31
<b>2 EME PARTIE : TRAITEMENTS DES CICATRICES D'ACNE</b>	<b>32</b>
<b><u>I – CORRECTION CHIRURGICALE DES CICATRICES D’ACNÉ</u></b>	<b>34</b>
<b><u>A – Le relèvement des cicatrices</u></b>	<b>34</b>
<b><u>B – L’excision et la microgreffe</u></b>	<b>36</b>
<b><u>C – La dermabrasion mécanique</u></b>	<b>37</b>
<u>1 – Histologie</u>	37
<u>2 – Procédure opératoire</u>	38
<u>3 – Complications</u>	39
<u>4 – Efficacité de la méthode</u>	40
<b><u>D – La Microdermabrasion</u></b>	<b>41</b>
<b><u>E – L’incision sous-cutanée ou Subcision</u></b>	<b>43</b>
<b><u>II – LES LASERS</u></b>	<b>44</b>
<b><u>A – Fonctionnement d’un laser</u></b>	<b>44</b>
<b><u>B – Les différents types de lasers</u></b>	<b>46</b>
<u>1 – Les lasers à milieu solide</u>	46
<u>2 – Les lasers à milieu gazeux ou lasers CO<sub>2</sub></u>	46
<u>3 – Les lasers à milieu liquide ou lasers à colorant</u>	46
<u>4 – Les diodes lasers</u>	47
<u>5 – Les lampes flash ou IPL (Intense Pulse Light)</u>	47
<b><u>C – Indications de ces lasers</u></b>	<b>47</b>
<u>1 – Les lasers vasculaires</u>	47
<u>2 – Les lasers pigmentaires</u>	48
<u>3 – Les lasers de relissage ou resurfaçage</u>	48
<u>4 – Les lasers de remodelage</u>	55

<b><u>III – LES PEELINGS</u></b>	<b>58</b>
<b><u>A – Généralités</u></b>	<b>58</b>
<u>1 – Principe</u>	58
<u>2 – Contre-indications</u>	59
<u>3 - Complications</u>	59
<u>4 – Procédure opératoire</u>	60
<b><u>B – Les différents types de peelings</u></b>	<b>61</b>
<u>1 – Les peelings superficiels</u>	61
<u>2 – Les peelings moyens</u>	66
<u>3 – Les peelings profonds</u>	70
<b><u>IV – LES AGENTS DE COMPLEMENT</u></b>	<b>72</b>
<b><u>A - Le collagène</u></b>	<b>72</b>
<u>1 - Collagène d’origine bovine</u>	72
<u>2 – Collagène d’origine humaine</u>	74
<b><u>B – L’acide hyaluronique</u></b>	<b>75</b>
<b><u>C – La gélatine</u></b>	<b>75</b>
<b><u>D – La silicone</u></b>	<b>76</b>
<b><u>E – Les tissus adipeux</u></b>	<b>76</b>
<b><u>V – LES TRAITEMENTS TOPIQUES</u></b>	<b>77</b>
<b><u>A – Les rétinoïdes</u></b>	<b>77</b>
<u>1 – Mécanisme d’action</u>	77
<u>2 – Les différentes molécules</u>	79
<u>3 – Effets secondaires</u>	80
<b><u>B – Les autres traitements topiques</u></b>	<b>81</b>
<b>3 EME PARTIE : METHODES D'EVALUATION DES CICATRICES D'ACNE</b>	<b>82</b>
<b><u>I – CONSTRUCTION D’UNE GRILLE D’ÉVALUATION DES CICATRICES</u></b>	<b>83</b>
<b><u>A – Etude de la littérature</u></b>	<b>83</b>
<b><u>B – Présentation de notre grille d’évaluation</u></b>	<b>85</b>
<u>1 - Mode de calcul du score cicatriciel</u>	87
<u>2 - Explications pour utiliser la grille</u>	88
<u>3 - Exemple</u>	89
<u>4 - Photographies des différentes cicatrices d'acné</u>	90

<b>II - PROTOCOLE D'ETUDE CLINIQUE</b>	<b>92</b>
<b>A - Objectifs de l'étude</b>	<b>92</b>
<b>B - Méthodologie</b>	<b>93</b>
<b>C - Critères de sélection des sujets</b>	<b>94</b>
1 - Critères d'inclusion	94
2 - Critères de non inclusion	94
<b>D - Schéma de l'essai</b>	<b>95</b>
<b>III - DISCUSSION</b>	<b>96</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>102</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>104</b>
<b>LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX</b>	<b>110</b>

# INTRODUCTION

L'acné est l'une des pathologies dermatologiques les plus fréquemment rencontrées en consultation. Les lésions sont localisées principalement sur le visage et induisent très souvent des cicatrices physiques et psychologiques. Une prise en charge globale doit être adaptée pour traiter cette acné et prévenir les complications cicatricielles.

Afin de mieux comprendre cette pathologie, nous évoquerons tout d'abord la physiopathologie de l'acné et les mécanismes de la cicatrisation. Cela nous permettra de décrire avec précision les différents types de cicatrices induites par les lésions acnéiques et leur incidence.

Ensuite, nous exposerons les différentes modalités de traitement de ces cicatrices, en détaillant, pour chaque méthode, les avantages, les inconvénients et l'efficacité sur tel ou tel type de cicatrice, ce qui permettra une comparaison entre ces différents traitements.

Enfin, nous verrons la création d'un nouvel outil d'évaluation des cicatrices d'acné permettant d'améliorer le diagnostic et la prise en charge de cette pathologie.

# **1ERE PARTIE :**

# **PHYSIOPATHOLOGIE**

## I - Structure et physiologie de la peau

La peau est un organe de revêtement complexe constituée de trois assises : l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

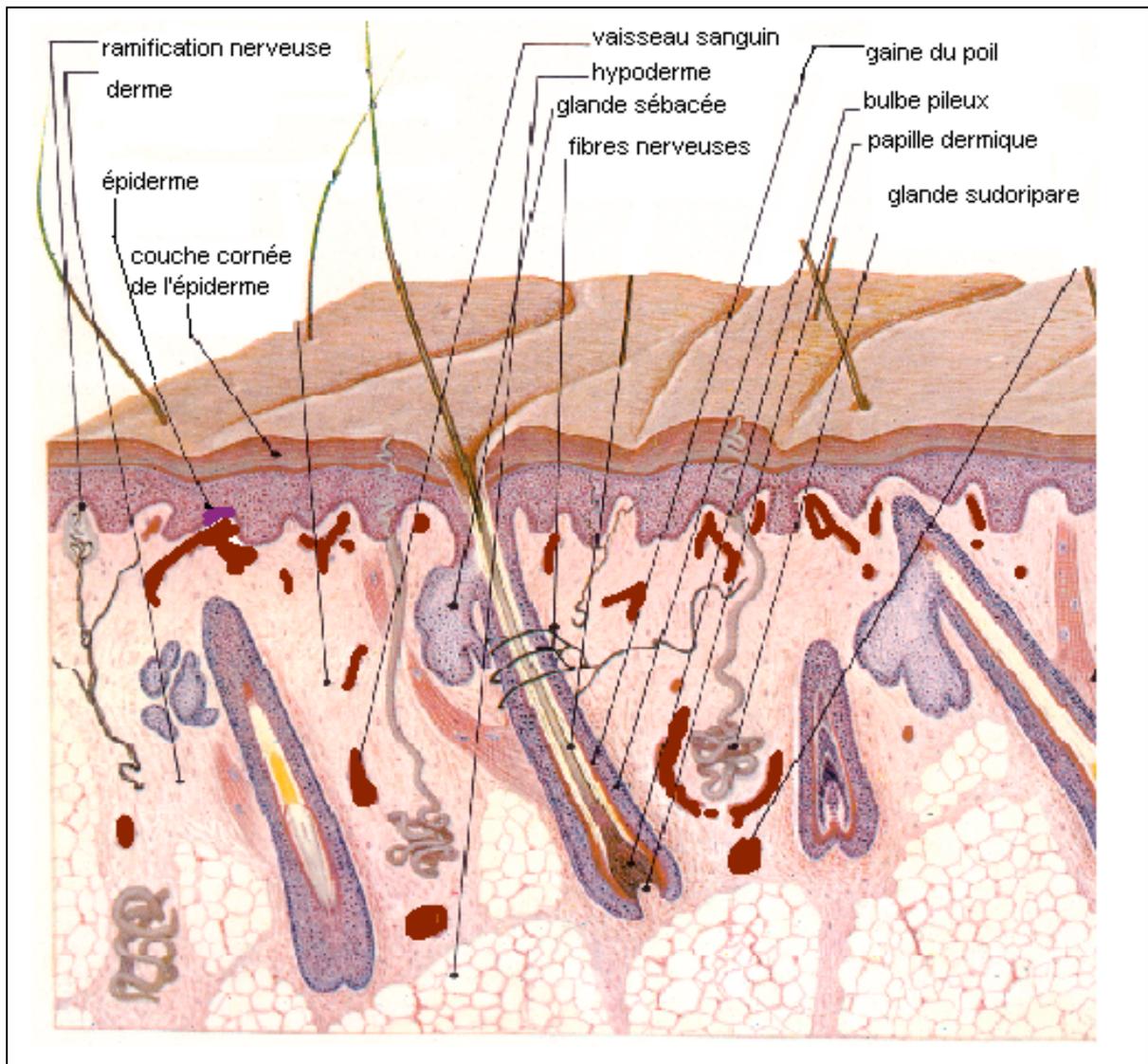


Figure 1 : schéma de la peau (1)

## A - L'épiderme

L'épiderme est un épithélium pavimenteux stratifié dont l'épaisseur varie entre 0.5 et 1.5mm. Il constitue la couche la plus superficielle de la peau. Il est composé de 4 types de cellules :

- ⇒ Les **kératinocytes** constituent 80% des cellules de l'épiderme et ont pour rôle la synthèse de kératine.
- ⇒ Les **mélanocytes** synthétisent la mélanine qui absorbe les rayons UV.
- ⇒ Les **cellules de langerhans** participent au système immunitaire.
- ⇒ Les **cellules de merkel** sont des récepteurs sensoriels du touché.

Les kératinocytes sont organisés en 4 couches au sein desquelles ils migrent et se différencient :

### 1 - La couche basale germinative (stratum germinativum)

C'est la plus profonde. Elle est constituée d'une rangée unique de cellules cylindriques nucléées, implantées sur la membrane basale, qui ont la capacité de se diviser et de synthétiser la kératine. Les cellules filles migrent vers les couches supérieures et se différencient assurant ainsi la régénération de l'épiderme. Cette couche contient aussi les mélanocytes.

### 2 - La couche des corps muqueux de malpighi (stratum spinosum)

Elle est constituée de 5 ou 6 assises de cellules plus aplaties et plus riches en kératine que celles de la couche basale. Ces cellules renferment un réseau filamenteux : les tonofibrilles qui se fixe aux desmosomes assurant la cohésion des kératinocytes entres eux et la résistance de l'épiderme.

### 3 - La couche granuleuse (stratum granulosum)

Elle est constituée de 3 couches de cellules encore plus aplaties et contenant des grains de kératohyaline constituant le ciment entre les fibres de kératine. La chromatine du noyau se raréfie et la membrane cellulaire s'épaissit.

## 4 - La couche cornée (stratum corneum)

Elle est constituée de 4 à 20 couches de cellules anucléées kératinisées appelées cornéocytes, très riches en grains de kératohyaline et en tonofibrilles, divisés en deux sous-couches : la couche compacte et la couche desquamante (stratum disjonctum).

Celle-ci est recouverte du film hydro-lipidique de surface constitué des produits de dégradation des kératinocytes, d'eau, de lipides, de substances organiques et minérales et de constituants du NMF (Natural Moisturizing Factor). Il a pour rôle de maintenir l'hydratation, le pH acide et l'intégrité de la barrière cutanée.

## B - Le derme

Il est constitué de tissus conjonctifs fibreux et élastique. Il est divisé en deux zones :

⇒ Le **derme papillaire** ou superficiel, lâche, riche en fibres de collagène orientées perpendiculairement par rapport à l'épiderme.

⇒ Le **derme réticulaire** ou profond, constitué de fibres de collagène orientées parallèlement.

Il contient également des vaisseaux sanguins et des fibres nerveuses.

Il est constitué de différentes cellules :

### 1 - Les fibroblastes

Ces cellules synthétisent différents composés :

- a- le collagène responsable de la résistance mécanique de la peau
- b- l'élastine responsable de l'élasticité de la peau
- c- les protéoglycanes (acide hyaluronique, chondroïtine sulfate, dermatane sulfate, kératane sulfate) qui assurent l'adhésion entre les cellules et les différentes fibres
- d- les glycoprotéines de structure (fibronectine, laminine...)

## 2 - Les cellules du système immunitaire

Les macrophages, monocytes et lymphocytes interviennent dans les réactions immunitaires et inflammatoires.

Les cellules du derme sont entourées d'une matrice extracellulaire qui assure la cohésion entre les cellules. Elle est constituée de protéoglycanes, de collagène, d'élastine, de glycoprotéines de structure.

Le derme est séparé de l'épiderme par une jonction dermo-épidermique qui a un rôle de filtre et de support mécanique de l'épiderme.

## C - L'hypoderme

Il est constitué de tissus adipeux ; il est très riche en eau (70% de l'eau cutanée) et représente une réserve énergétique et d'hormones stéroïdes. Il relie le derme aux organes profonds et assure la thermorégulation et la protection mécanique contre les chocs.

La peau comporte aussi des annexes : on distingue les glandes sudoripares, les glandes sébacées et les follicules pileux. (1, 2)

## II – Physiopathologie de l'acné

L'acné est une maladie chronique du follicule pilo-sébacé.

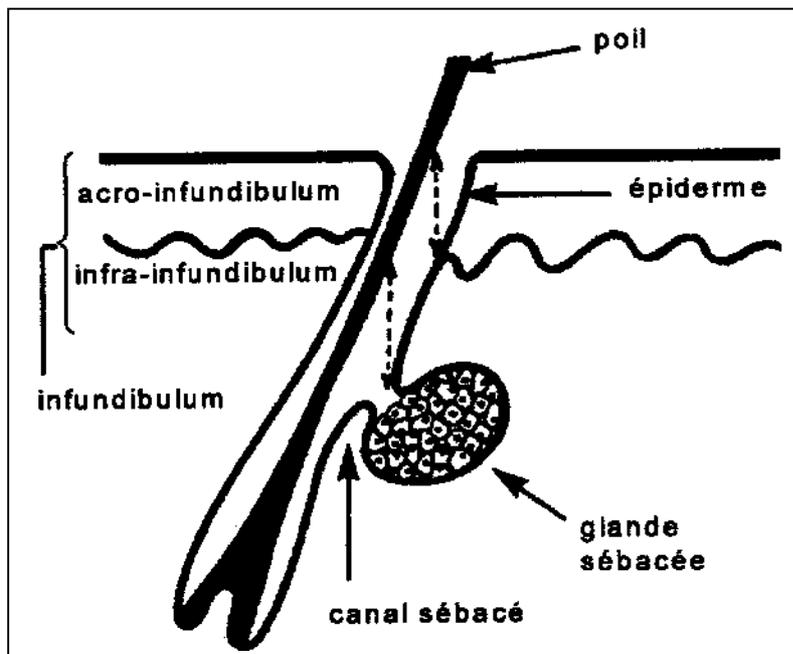


Figure 2 : follicule pilo-sébacé (7)

Elle touche la glande sébacée et l'épithélium de l'infundibulum. L'acné apparaît au niveau du visage, du cou, de la poitrine et du dos car ces régions contiennent une plus grande densité de glandes sébacées que le reste du corps.

Deux autres facteurs se surajoutent : le facteur infectieux, faisant intervenir une bactérie : *Propionibacterium acnes*, et le terrain génétique.

L'acné est caractérisée par deux types de lésions : des lésions rétentionnelles (microcomédons, comédons ouverts et fermés) et des lésions inflammatoires (papules, pustules, nodules et kystes).

Les cicatrices d'acné sont des complications fréquentes des lésions inflammatoires. (6)

## A – Facteurs intervenant dans la formation des lésions d'acné

### 1<sup>er</sup> facteur : La glande sébacée

On note, chez les patients acnéiques, une augmentation de la production de sébum par la glande sébacée (**hyperséborrhée**) qui est essentiellement lié aux androgènes. La glande sébacée possède des systèmes enzymatiques (3 $\beta$ -hydroxystéroïdes déshydrogénase, 17 $\beta$ -hydroxystéroïdes déshydrogénase et 5 $\alpha$ -réductase) lui permettant de transformer les précurseurs de la testostérone en dihydrotestostérone (DHT) qui est le stimuli de la synthèse de sébum. Cette hyperséborrhée n'est pas liée à une anomalie du taux sérique de testostérone mais à une augmentation du nombre et de la sensibilité des récepteurs à la DHT de la glande sébacée, ainsi qu'à une augmentation de l'activité enzymatique de celle-ci. Le sébum est composé d'eau et d'un mélange de lipides : les squalènes, les triglycérides et les cires. Chez le sujet acnéique, le sébum contient une plus grande concentration en squalènes et en cires, ayant un effet comédogène et irritant.

### 2<sup>e</sup> facteur : L'épithélium de l'infundibulum du follicule pilo-sébacé

Il se produit une obstruction de l'orifice de l'infundibulum lié à la prolifération excessive des kératinocytes et à l'augmentation de l'adhésion des cornéocytes entre-eux. Cette **hyperkératinisation** est due à l'effet des androgènes et du sébum, dans lequel il y a augmentation du rapport squalènes et cires sur acide linoléique, ce qui favorise les troubles de la différenciation des kératinocytes. Ceci aboutit à la lésion initiale de l'acné : le microcomédon qui peut évoluer, soit vers un comédon ouvert ou fermé, soit vers une lésion inflammatoire.

### 3<sup>e</sup> facteur : Les bactéries

Parmi les bactéries anaérobies, le principal agent intervenant dans l'acné est *Propionibacterium acnes*. Il se développe au fond du follicule pilo-sébacé et produit des substances chimiotactiques, des molécules inflammatoires et des enzymes, hydrolysant les triglycérides du sébum en acides gras libres, ayant des propriétés pro-inflammatoires et chimiotactiques pour les polynucléaires. Il active également la voie du complément ; tout ceci aboutissant à la formation de lésions inflammatoires : papules et pustules. (6, 7)

## B – Les différentes lésions d'acné

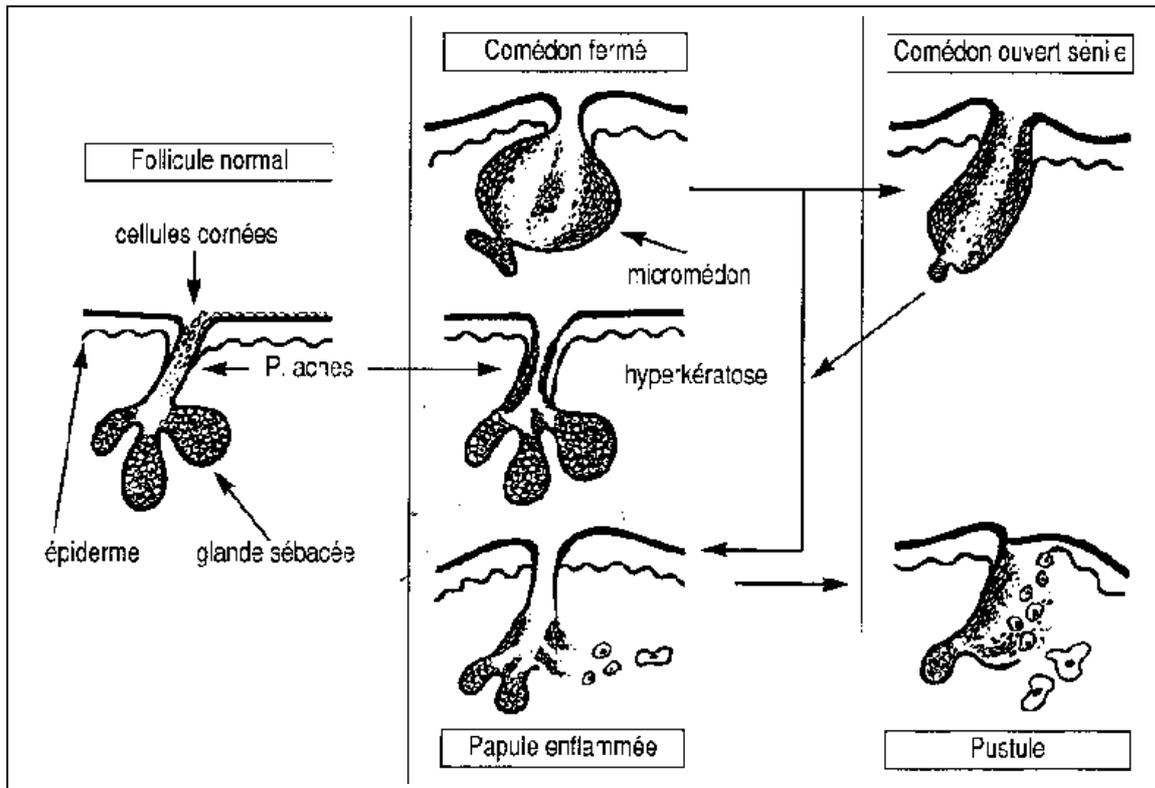


Figure 3 : physiopathologie des lésions acnéiques (7)

La lésion primitive de l'acné est le **microcomédon**. Celui-ci évolue ensuite pour donner une lésion rétentionnelle (non inflammatoire) : le comédon (ouvert ou fermé).

### 1 - Les comédons ouverts ou « points noirs »

Ce sont des filaments de kératine englués de sébum, noircis de mélanine à leur extrémité visible, obstruant l'infundibulum du follicule pilo-sébacé. Ils ne se transforment que rarement en lésions inflammatoires. (6, 8)

### 2 - Les comédons fermés ou « microkystes » ou « points blancs »

Ils sont également constitués de kératine et de sébum s'accumulant dans l'infundibulum mais le follicule pilo-sébacé reste fermé et l'orifice de celui-ci ne se dilate pas ce qui produit un renflement blanc. (6)

Ces microkystes sont le site des futures lésions inflammatoires. Dans les conditions anaérobies, *Propionibacterium acnes* se développe au fond du comédon fermé et joue un rôle dans la transformation de celui-ci en lésion inflammatoire. En effet, les acides gras libres et autres substances irritantes présentes au niveau de l'infundibulum vont créer des brèches dans la paroi du follicule pilo-sébacé. Ces substances vont alors pouvoir diffuser dans le derme et créer une inflammation péri-folliculaire. Les substances chimiotactiques et les enzymes libérées par *Propionibacterium acnes* vont entraîner un afflux de leucocytes produisant des anticorps contre *Propionibacterium acnes* et accentuant la réaction inflammatoire, tout en agrandissant la brèche dans la paroi infundibulaire. Tout le contenu du comédon se déverse dans le derme et aggrave l'inflammation. La sévérité de l'inflammation est liée à la quantité d'anticorps produits ainsi qu'à l'activation excessive des macrophages provoquant une cascade inflammatoire. (8, 9)

### 3 - Les papules

Ce sont des lésions inflammatoires superficielles résultant de ce phénomène. Ce sont des lésions rouges en relief, non douloureuse, de taille variable, qui disparaissent plus ou moins rapidement en laissant une tache rouge ou macule.

### 4 - Les pustules

Ce sont des lésions rouges, en relief, centrée par une goutte de pus qui résulte de la transformation des papules.

### 5 - Les nodules

Ce sont des tuméfactions profondes, douloureuses à la palpation, qui contiennent du pus mêlé à du sébum et qui résultent d'une inflammation plus profonde. Ils peuvent persister plusieurs semaines.

### 6 - Les kystes

Ils sont formés de nodules confluents et peuvent persister plusieurs mois voir indéfiniment. (6)

## **III – La cicatrisation**

### **A – Définition de la cicatrisation**

La cicatrisation est une réponse du revêtement cutané à toute atteinte de son intégrité.

Il s'agit de tissus fibreux néoformés qui remplacent une perte de substance, un tissu inflammatoire ou réunit les parties divisées par une blessure ou une plaie opératoire.

La cicatrice correspond à des modifications du derme et de l'épiderme plus ou moins visibles ; elle est caractérisée par sa couleur, son relief, son adhérence et son évolutivité. (3)

### **B - Mécanismes de la cicatrisation cutanée**

La cicatrisation cutanée implique une séquence d'événements cellulaires et moléculaires, parfaitement coordonnés, mettant en jeu un grand nombre de processus, régulé par les cytokines.

Ce phénomène complexe permet la reconstitution de l'épiderme, du derme et de la jonction dermo-épidermique, ainsi que la revascularisation.

On peut distinguer trois grandes phases qui se chevauchent dans le temps. (4, 5)

## 1 - La phase vasculaire et inflammatoire

Elle dure les 2 à 4 premiers jours.

Dans le cas d'une plaie, la lésion met à nu le sous-endothélium vasculaire et provoque l'adhésion plaquettaire. La thrombine et le collagène extravasculaire contribuent à l'agrégation et à l'activation des **plaquettes**. Celles-ci libèrent des facteurs de la coagulation, responsables de la formation du caillot de fibrine, ainsi que des facteurs chimiotactiques et mitogènes, notamment pour les leucocytes, dont l'afflux est favorisé par la vasodilatation et l'augmentation de perméabilité de la paroi vasculaire.

Ce caillot assure l'hémostase et sert de matrice provisoire pour la migration des cellules pro-inflammatoires, dermiques et épidermiques, activées par les cytokines comme le platelet derived growth factor (PDGF), le basic fibroblast growth factor (bFGF) et le transforming growth factor  $\alpha$  et  $\beta$  (TGF $\alpha,\beta$ ).

Les **polynucléaires neutrophiles** libèrent des enzymes protéolytiques assurant la détersion de la plaie et l'action anti-infectieuse locale. Ils sont ensuite phagocytés par les **macrophages**, qui sont une source essentielle de cytokines dont l'insulin growth factor I (IGF I), le TGF $\beta$ , le tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) et le PDGF, permettant l'amplification de la réponse inflammatoire et la stimulation de la prolifération des fibroblastes, des kératinocytes et des cellules endothéliales. Les macrophages sont les cellules prédominantes jusqu'au 5<sup>e</sup> jour. (4, 5)

## 2 - La phase de réparation tissulaire ou phase proliférative

Elle débute par la formation du tissu de granulation et dure de 10 à 15 jours.

Les **fibroblastes** migrent dès la 48<sup>e</sup> heure et prolifèrent sous l'action de cytokines comme l'IGF I, l'épidermal growth factor (EGF), le  $TNF\alpha$ , le  $TGF\beta$  et le PDGF, libérées in situ par les différentes populations cellulaires. Ces cellules synthétisent une nouvelle **matrice extracellulaire** composée de collagène III et I, de fibronectine et de protéoglycanes. Elles participent également au remodelage matriciel en produisant des enzymes protéolytiques, favorisant la migration cellulaire dans la matrice.

Il existe des signaux négatifs, limitant la prolifération fibroblastique et la synthèse de collagène, comme l'interféron  $\gamma$  ( $IFN\gamma$ ) et la matrice de collagène elle-même.

La contraction de la plaie, due à la transformation de certains fibroblastes en myofibroblastes, contribue à rapprocher les berges de la plaie et à favoriser la formation du tissu de granulation.

La migration des **cellules endothéliales**, à partir des vaisseaux proches, sous la dépendance du bFGF, du  $TGF\beta$ , de la fibronectine et des protéoglycanes de la matrice, permet la **néoangiogénèse**.

On assiste ensuite à une phase de **réépithélialisation** qui se déroule en plusieurs étapes.

Les **kératinocytes**, des berges ou des annexes de la peau, migrent vers la matrice, se multiplient et se différencient sous l'action de facteurs de croissance comme l'EGF, le keratinocyte growth factor (KGF) et les  $TGF\alpha$  et  $\beta$  qui sont les principaux stimuli de la phase d'épithélialisation.

La synthèse de la jonction dermo-épidermique est concomitante.

La colonisation par les mélanocytes et les cellules de langerhans, provenant des annexes de la peau, est retardée par rapport à la migration des kératinocytes. (4, 5)

### 3 - La phase de maturation

Le **remodelage de la matrice extracellulaire**, qui dure de 6 à 12 mois, se caractérise par des modifications progressives mais continues de la composition, de la structure de la matrice et de la nature des cellules présentes.

Elle passe par une **phase inflammatoire et proliférative**, durant jusqu'à 2 mois après la fermeture de la plaie et impliquant notamment les macrophages qui stimulent les collagénases et libèrent des cytokines. Cette phase est caractérisée par une hyperplasie et une rougeur transitoire de la cicatrice.

Elle passe ensuite par une **phase de régression** pouvant persister jusqu'à 2 ans. Peu à peu, le tissu de granulation se raréfie en fibroblastes, par des phénomènes d'apoptose, et une structure collagénique plus dense apparaît tandis que le réseau vasculaire s'organise.

La cicatrice cutanée n'a de véritable résistance mécanique que vers le 21<sup>e</sup> jour mais le remodelage matriciel va accroître cette résistance de façon considérable, jusqu'à 80 à 90% de sa force finale vers la 6<sup>e</sup> semaine. La fibronectine et l'acide hyaluronique sont progressivement lysés et remplacés par les collagènes, les fibres élastiques et les protéoglycanes constituant une matrice plus résistante aux forces de traction, mais qui restera toujours moins solide que la peau normale, car moins riche en élastine.

La cicatrice n'aura son aspect définitif qu'au bout de 1 an minimum et continuera bien souvent à s'atténuer progressivement.

Les annexes de la peau ne sont pas retrouvées au niveau du tissu cicatriciel. (4,5)

Tableau 1 : les facteurs de croissances intervenants dans la cicatrisation (5)

Facteur de croissance	Cellules cibles	Origine cellulaire	Effets biologiques
<b>EGF</b> (Epidermal Growth Factor)	Fibroblastes cellules endothéliales	Monocytes macrophages	Réépithélialisation, angiogénèse, activité collagénique
<b>FGF</b> (Fibroblast Growth Factor)	Fibroblastes kératinocytes cellules endothéliales	Monocytes macrophages	Angiogénèse
<b>PDGF</b> (Platelet derivated Growth Factor)	Fibroblastes	Monocytes macrophages plaquettes cellules endothéliales	Chimiotaxie, prolifération des fibroblastes
<b>TGFβ</b> (Transforming Growth Factor β)	Fibroblastes monocytes lymphocytes cellules endothéliales	Plaquettes macrophages	Formation de la matrice extracellulaire, inhibition de la prolifération épidermique
<b>IL-1</b> (Inter Leukin 1)	Fibroblastes kératinocytes monocytes polynucléaires neutrophiles	Lymphocytes kératinocytes macrophages	Chimiotaxie, activité collagénique
<b>TNFα</b> (Tumor Necrosis Factor)	Fibroblastes polynucléaires neutrophiles	monocytes	Prolifération des fibroblastes, activation des neutrophiles
<b>IGF</b> (Insulin Growth Factor)	Fibroblastes kératinocytes	Fibroblastes	Prolifération, chimiotaxie

## C – Les cicatrices d’acné

### 1 – Fréquence d’apparition des cicatrices d’acné

Dans l’acné, les cicatrices sont des complications fréquentes car elles sont les séquelles inévitables de tout processus inflammatoire.

Elles apparaissent précocement et **touchent 95% des patients acnéiques**. Ces complications surviennent aussi bien chez l’homme que chez la femme, cependant leur répartition est différente : les femmes ont surtout des cicatrices sur le visage, alors que les hommes en ont autant que sur le tronc. Leur incidence au niveau du visage est finalement plus élevée qu’au niveau du tronc.

Seules les **lésions inflammatoires** induisent des cicatrices, mais elles surviennent aussi bien suites aux lésions superficielles (papules, pustules) qu’aux lésions nodulo-kystiques.

Dans la plupart des cas, ces cicatrices sont mineures. Cependant, chez 22% des patients, en particulier ceux porteurs de lésions nodulo-kystiques, ces cicatrices sont plus sévères. (8, 9, 10, 35, 41)

### 2 – Classification des cicatrices d’acné

Cette classification facilite le diagnostic et l’identification du type de cicatrice, ce qui permet d’adapter le traitement au patient.

L’intensité, la profondeur et à la durée de l’inflammation conditionne la nature des cicatrices.

Ces cicatrices sont caractérisées par leurs contours, leurs bords, leurs fonds et leurs couleurs.

Leur incidence est très variable selon le type d’acné, le patient, la localisation des lésions...

On distingue trois types de cicatrices :

### a - Les cicatrices hypertrophiques inflammatoires

Elles apparaissent comme des lignes blanches, roses ou rouges, saillantes, fermes. La prédominance de la synthèse de collagène, par rapport à sa destruction, pendant la période de remodelage de la cicatrisation, est sans doute la cause de leur formation. Elles évoluent assez lentement mais disparaissent spontanément en moins de 2 ans. On les retrouve le plus souvent chez les hommes, en particulier sur le tronc. Elles touchent 85% des patients atteints de lésions nodulo-kystiques et seulement 15% de ceux atteints de lésions inflammatoires superficielles. (6, 10, 12)

### b - Les cicatrices hypertrophiques chéloïdiennes ou chéloïdes

Elles sont rouge foncé à pourpre, saillantes, indurées, et s'étendent au-delà des bords de la lésion primitive. Elles correspondent à une réponse excessive du tissu conjonctif. L'envahissement de la peau normale s'explique par la prolongation de la phase de prolifération de la cicatrisation. Elles sont plus fréquentes au niveau du dos, du thorax, des épaules et se retrouvent plus souvent chez les hommes et sur les peaux à phototype foncé. Il existe, pour ce type de cicatrice, une prédisposition génétique. Elles évoluent très lentement ( plus de 2 ans ) et ne régressent pas dans certains cas. On peut les comparer à des tumeurs bénignes ; leur apparition est imprévisible. (2, 6, 10, 12)

### c - Les cicatrices atrophiques

Ce sont **les plus fréquentes** dans l'acné. On les retrouve principalement au niveau du visage. Elles sont blanchâtres à roses, érythémateuses, planes ou

déprimées. Elles se transforment ensuite en marques fibrinolytiques hypopigmentées ou blanches. Leurs contours sont plus ou moins irréguliers et leurs formes sont multiples. (10, 11, 12)

Parmi les cicatrices atrophiques, on distingue trois classes, en fonction de leur diamètre et de leur profondeur :

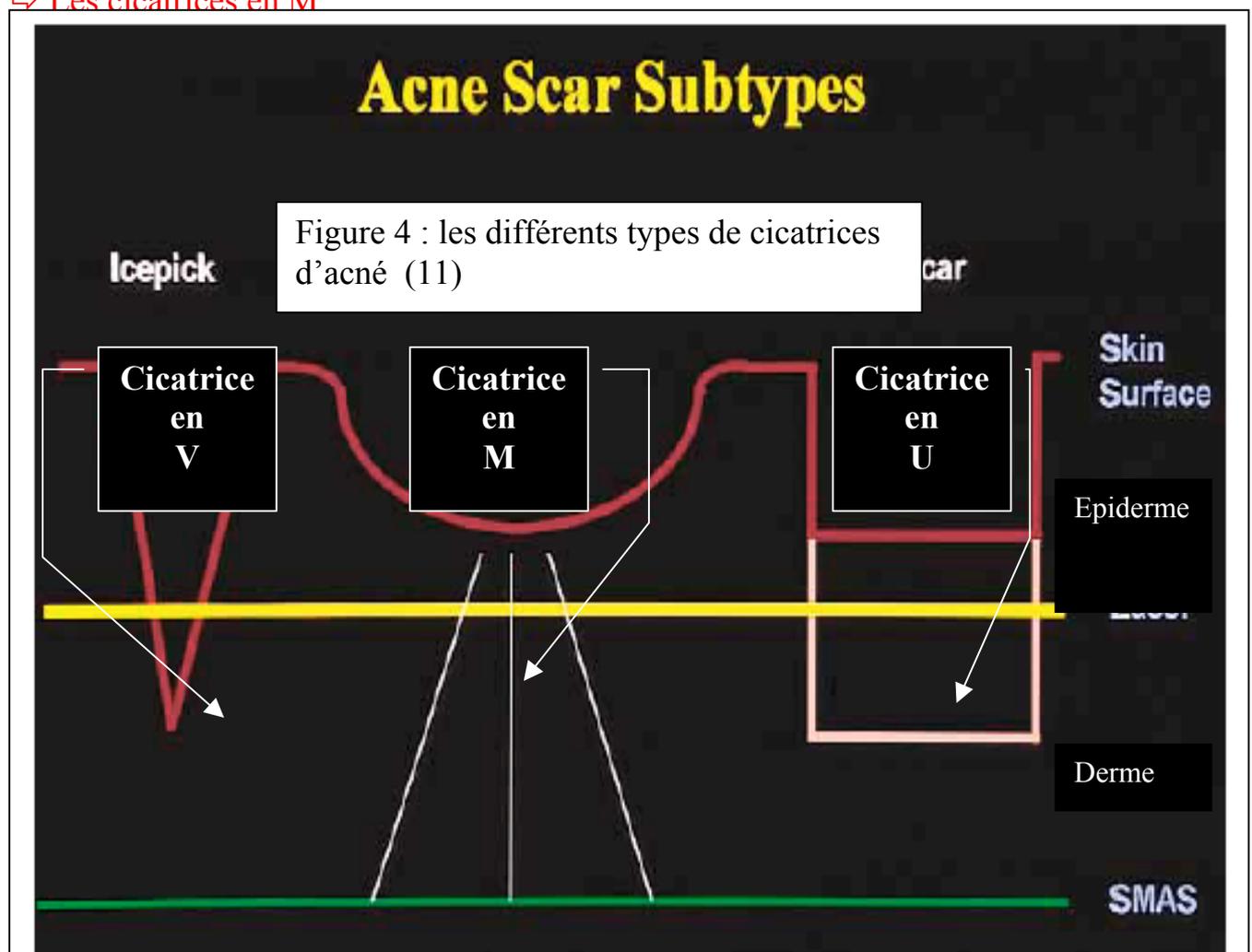
⇒ Les cicatrices en V ou « en pic à glace » ou ponctiformes

Ces cicatrices sont étroites (diamètre inférieur à 2 mm), profondes (atteinte du derme voir de l'hypoderme) avec un fond en pointe et des bords abrupts. Parfois, on trouve de véritables prolongements en profondeur, pouvant même créer des tunnels reliant deux cicatrices entres-elles. (8,11)

⇒ Les cicatrices en U

Ces cicatrices sont rondes ou ovales, avec des bords abrupts et un fond plan. Elles sont plus larges (diamètre supérieur à 2mm). On peut les diviser en deux sous-groupes : les superficielles et les profondes. (11)

⇒ Les cicatrices en M



### 3 – Facteurs favorisant l'apparition des cicatrices

#### a - Durée de la pathologie

La sévérité et le nombre de cicatrices sont favorisés par un délai trop long entre l'apparition des premières lésions acnéiques et une prise en charge adéquate. En effet, une **acné non traitée pendant plus de 3 ans** augmente le risque de cicatrices (après cette période de 3 ans, leur incidence n'augmente pas significativement).

Il est donc nécessaire de consulter assez rapidement, après les premières manifestations cliniques de l'acné, pour prévenir ces complications.

#### b - Sévérité de l'acné

Tous les types de lésions inflammatoires peuvent conduire à des cicatrices. Pourtant, les **lésions nodulaires et kystiques** induisent plus fréquemment des cicatrices. Celles-ci sont également plus sévères (taille, profondeur, nombre plus important) ou hypertrophiques.

#### c - Traitements inadaptés ou mauvaise observance

L'inflammation, toujours présente suite à l'insuffisance d'efficacité du traitement, favorise l'apparition de cicatrices.

Cet échec conduit également à une baisse de la motivation du patient et à l'apparition de troubles psychologiques.

#### d - Manipulations des lésions ou excoirations

L'excoiration des lésions aggrave l'acné et augmente l'incidence des cicatrices, en maintenant l'inflammation. Ce comportement peut également révéler un trouble psychologique.

(8, 10, 35)

## 4 – Retentissement psychologique

Trop longtemps l'acné a été considérée comme une affection mineure alors qu'elle est l'une des pathologies entraînant le plus de séquelles psychologiques. Il n'y a pas de maladie induisant autant de traumatismes psychiques, d'incompréhension entre parents et enfants, de sensations d'insécurité, d'infériorité et de souffrances que l'acné.

En effet, elle touche en particulier les adolescents, à un âge où l'apparence physique est importante. De plus, les lésions sont localisées principalement au niveau du visage, qui est une zone visible, et qui influence donc la perception de l'image corporelle.

Ces troubles psychologiques sont représentés principalement par :

- ⇒ une baisse de l'estime et de la confiance en soi.
- ⇒ des difficultés de communication et socio-professionnelles.
- ⇒ une anxiété avec augmentation du risque de dépression voir des idées suicidaires.

D'où l'importance d'une évaluation clinique et psychologique pour détecter l'apparition d'une perturbation du comportement.

Ainsi, on peut utiliser un questionnaire, ou **échelle de qualité de vie**, pour identifier les patients ayant développés des séquelles psychologiques.

Par exemple, le **questionnaire APSEA** (Assessments of the Psychological and Social Effects of Acne) est utilisé spécialement dans l'acné pour évaluer l'impact social et psychologique de la pathologie, en plus de l'aspect clinique habituel.

Il comprend 15 questions et permet d'obtenir un score de qualité de vie. Les 6 premières questions comportent des cases à cocher ; à chaque case est attribué un score de 0, 3, 6 ou 9. Les 9 autres questions comportent une échelle visuelle analogique linéaire donnant un score de 0 à 10.

On obtient, au maximum, un score de 144, correspondant à une atteinte psychologique très importante.

Ce questionnaire est rempli lors de la première consultation, ce qui prend 2 minutes environ. Le score est ensuite analysé en fonction de la sévérité des lésions d'acné, de leur durée et des traitements prescrits.

On constate que ce score diminue suite à un traitement adapté ; il est plus élevé chez les femmes que chez les hommes. De plus, la corrélation entre l'état clinique (sévérité de l'acné et des cicatrices) et l'état psychologique (score APSEA) n'est pas toujours vérifié et un patient avec une acné mineure peut développer des séquelles psychologiques importantes.

Cette évaluation clinique et psychologique conduit à une meilleure identification du patient et à une adaptation du traitement en fonction de la sévérité des séquelles physiques (cicatrices) et psychologiques.

Depuis quelques années, cette évaluation de l'impact de l'acné sur la qualité de vie est devenue plus précise et les études se sont multipliées avec l'élaboration d'échelles, comme celle décrite ci-dessus, qui apprécient la diminution de l'estime en soi.

L'acné est une vraie maladie qui ne doit pas être négligée car son impact sur la qualité de vie est important et elle peut laisser des cicatrices psychologiques et physiques.

L'amélioration de la qualité de vie passe par la mise en place d'un traitement efficace de l'acné et rares sont les cas nécessitant un soutien psychologique.

(39, 40, 41, 42)

## Figure 5 : Exemple d'un questionnaire de qualité de vie : le questionnaire APSEA (40)

---

Date: \_\_\_\_\_ Overall clinical grade of acne  Mild  Moderate  Severe

Patient's Name: \_\_\_\_\_ APSEA score (value)

APSEA score (significance)  Insig.  Low  Med  High  V. High

---

Questions 1 to 6 – please tick (✓) the box corresponding to the most appropriate answer

**IN THE PAST WEEK**

**AT THE MOMENT**

1. *Worrying thoughts go through my mind*

4. *I like what I look like in photographs*

- a great deal
- a lot of the time
- from time to time
- only occasionally

- not at all
- sometimes
- very often
- nearly all the time

2. *I can sit at ease and feel relaxed*

5. *I wish I looked better*

- definitely
- usually
- not often
- not at all

- not at all
- sometimes
- very often
- nearly all the time

3. *I feel restless, as if I have to be on the move*

6. *On the whole I am satisfied with myself*

- very much indeed
- quite a lot
- not very much
- not at all

- strongly disagree
- disagree
- agree
- strongly agree

Questions 7 to 9 – read the following carefully and put a mark at the point on the line that most accurately represents how you feel e.g. ———/—————

7. *I still enjoy the things I used to*

Never |—————| All the time

8. *I am more irritable than usual*

Never |—————| All the time

9. *I feel that I am useful and needed*

Never |—————| All the time

Questions 10 to 15 – how does the present state of your skin condition limit the following activities or make them more difficult or awkward, or less enjoyable – once again, please put a mark at the point on the line e.g. ———/—————

10. *Going shopping*

Not at all |—————| All the time

11. *Going out socially to meet friends from outside the home*

Not at all |—————| All the time

12. *Going away for weekends, holidays and outings*

Not at all |—————| All the time

13. *Eating out*

Not at all |—————| All the time

14. *Using public changing rooms/swimming pools*

Not at all |—————| All the time

15. *Do you think your appearance will interfere with your chances of future employment?*

Strongly disagree |—————| Strongly agree

## 5 – Prévention des cicatrices d'acné

Un traitement adapté et efficace des lésions d'acné, débuté le plus tôt possible, permet d'éviter l'apparition des cicatrices.

Ce traitement a pour but de stopper le processus inflammatoire, à l'origine des cicatrices, et donc de les prévenir (leur prévention étant beaucoup plus facile que leur traitement qui ne permet qu'une diminution significative des cicatrices mais non leur disparition totale).

Un traitement précoce à base d'**isotrétinoïne** par voie orale (Roaccutane\*) est un moyen efficace de prévenir les cicatrices d'acné, surtout s'il est débuté dans les trois ans qui suivent l'apparition des premières lésions d'acné.

En effet, l'isotrétinoïne par voie orale permet d'éliminer l'inflammation qui crée les cicatrices. C'est le seul traitement capable d'induire une rémission complète à long terme. Il entraîne une diminution de la production de sébum, des comédons, de la colonisation par *Propionibacterium acnes* et de l'inflammation. A une posologie efficace (0.5 à 1 mg/Kg/jour jusqu'à une dose cumulative de 120 mg/Kg), on obtient une rémission complète, à long terme dans 70 à 80% des cas. Des cures supplémentaires sont possibles en cas de rechute.

Ce traitement doit toujours être accompagné d'une information du patient sur les effets indésirables (sécheresse cutanée et des muqueuses, arthralgies, troubles du bilan hépatique et lipidique, tératogène...). Il faut également insister sur l'observance et les règles d'hygiène : toilette avec produit adapté, hydratation de la peau, éviter le soleil, ne pas toucher ses lésions...

Un traitement topique à base de **rétinoïdes** peut également être utilisé en prévention car il permet de diminuer l'inflammation et d'éliminer les lésions rétentionnelles qui sont à l'origine des lésions inflammatoires. Leur mécanisme d'action sera développé dans la deuxième partie.

(40, 41, 42)

**2 EME PARTIE :**  
**TRAITEMENTS DES**  
**CICATRICES D'ACNE**

Depuis ces dix dernières années, le recours aux techniques de chirurgie plastique, pour le traitement des cicatrices, a augmenté de façon exponentielle. On a vu se multiplier les interventions chirurgicales comme la dermabrasion ainsi que l'utilisation des lasers en dermatologie. Ces technologies ont fait d'énormes progrès et leur utilisation devient de plus en plus sûre et reproductible.

Les patients désirant supprimer les séquelles cicatricielles de l'acné sont de plus en plus nombreux. Ces cicatrices sont encore assez peu reconnues et insuffisamment traitées. Pourtant, différents traitements sont disponibles et le choix se fait en fonction du patient. L'identification du type de cicatrice ainsi que les attentes du patient sont indispensables pour sélectionner le traitement le plus adapté.

Les cicatrices d'acné sont très souvent difficiles à traiter car un individu possède différents types de cicatrices à des degrés variables de sévérité et en nombre variable. On obtient dans la plupart des cas une atténuation de celles-ci plutôt qu'une réelle disparition. Ces traitements ont pour but principal d'améliorer l'aspect général de la peau et non d'enlever toutes les imperfections.

Ces traitements possèdent également de nombreux effets indésirables et des contre-indications qu'il faut mentionner au patient pour bien apprécier le rapport bénéfices sur risques. Chaque patient est traité individuellement en fonction de ces antécédents et de ces cicatrices car chaque cicatrice répond mieux à un type de traitement. Le plus souvent, l'association de plusieurs techniques donnent de meilleurs résultats.

Parmi ces traitements, on trouve la correction chirurgicale des cicatrices qui comprend le relèvement, l'excision et la dermabrasion ; les lasers dont la diversité ne cesse d'augmenter ; les peelings utilisant différentes molécules chimiques ; les agents de comblements et enfin les traitements topiques comme les rétinoïdes ou les acides de fruits. Les mécanismes d'action et les différents indications de tous ces traitements vont être développés dans cette partie.

## I – Correction chirurgicale des cicatrices d’acné

La correction chirurgicale des cicatrices d’acné comporte deux étapes :

⇒ La première étape consiste à réduire partiellement ou complètement leur profondeur, soit par relèvement, soit par excision puis greffe.

⇒ La deuxième étape est la dermabrasion qui permet d’améliorer l’aspect de la peau.

### A – Le relèvement des cicatrices

Cette technique ne s’applique que pour les cicatrices déprimées, à bords abrupts et à fond plat, qui présentent une profondeur dépassant un certain seuil. Le fond de la cicatrice doit avoir un aspect et une couleur proche de celui de la peau environnante. Les cicatrices qui répondent le mieux à cette technique sont les **cicatrices en U profondes**. Il faut s’assurer, au préalable, que la cicatrice à relever ne possède pas de bords décollés ou ne communique pas avec une autre par un tunnel, sinon le relèvement va créer une cavité fermée susceptible de s’infecter. Dans ce cas, il faut exciser les parties décollées ou le pont surplombant la communication à l’aide d’un bistouri. Le seul inconvénient est l’agrandissement du diamètre de la cicatrice à relever.

L’instrument de base est le punch à biopsie ou bistouri circulaire, constitué d’un cylindre métallique creux, à paroi très fine, muni d’un biseau au niveau d’une base et prolongé par un manche à l’autre base. On peut le manipuler manuellement ou l’adapter sur un moteur électrique. Ce punch permet une découpe circulaire parfaite, avec un angle d’attaque de 90°.

Le principe de cette technique consiste à inciser le tour de la cicatrice avec le punch à biopsie comme si l’on voulait en réaliser l’exérèse, puis attirer le fond de cette cicatrice vers le haut.

Pour une petite cicatrice d’acné isolée, siégeant sur une joue ou sur le front, on peut la corriger en l’excisant dans un fuseau puis en la suturant bord à bord. Cependant, le relèvement d’une cicatrice est souvent préférable, du fait de sa localisation et de la proximité des autres cicatrices, ainsi que du nombre de cicatrices à traiter.

Pour confirmer le bon choix du punch, il faut le poser bien centré sur le contour dessiné de la cicatrice ; le punch doit couvrir l'ensemble de la cicatrice, berges comprises. On choisit sa dimension en fonction du diamètre de la cicatrice (mesuré au point d'intersection superficiel de la berge avec la peau) :

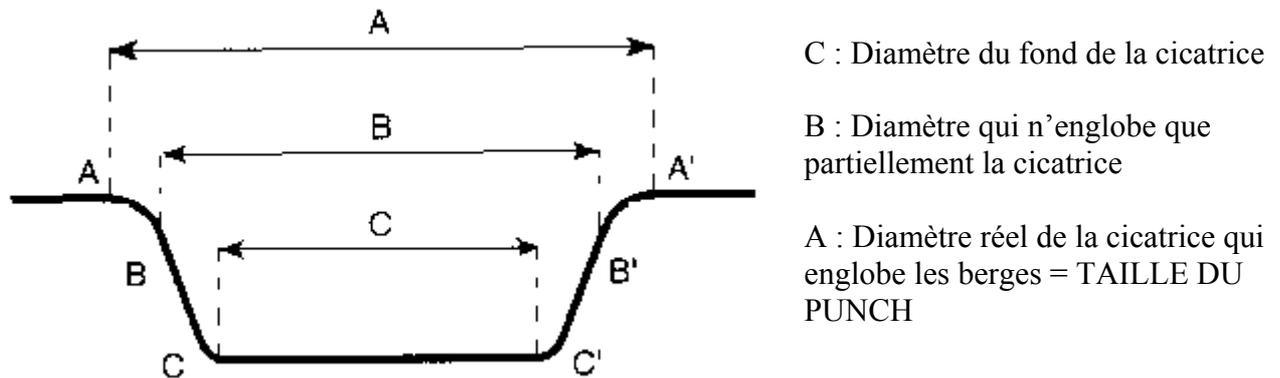


Figure 6 : Mesure du diamètre d'une cicatrice (13)

Après nettoyage et désinfection de la peau, on effectue une anesthésie locale par différents points d'injection autour de la cicatrice.

Le punch est posé bien à plat sur la peau et l'incision circulaire est réalisée en combinant l'enfoncement et la rotation du punch, ce qui évite l'écrasement des tissus, tout en restant dans l'axe pour avoir un fragment bien cylindrique.

Après avoir effectué l'incision circulaire à l'aide du punch, le fragment de tissu cutané, ainsi partiellement détaché, ne tient plus que par son pédicule profond. Si l'incision a atteint le tissu cellulaire sous-cutané, ce qui est une condition indispensable, le pédicule est très lâche et il suffit de saisir le fragment avec un crochet de chirurgie plastique ou une pince à griffes fines et de le tirer vers le haut. Il se laisse facilement mobiliser et, dans la plupart des cas, sans tendance à reprendre sa position initiale. Si celui-ci reprend sa position initiale, on peut effectuer des incisions complémentaires à l'aide d'un bistouri au niveau du tissu sous-cutané.

On le place ensuite de sorte que le plan cutané du fragment se situe au niveau ou un peu au-dessus du niveau de la peau environnante. Le maintien dans sa nouvelle position est facilité par le saignement et la coagulation qui fixe le fragment. Aucune suture n'est nécessaire pour les cicatrices de petite taille (inférieur à 8mm).

Un pansement gras et une compresse stérile sont appliqués et doivent être maintenus, sans changement, au moins 4 jours. On enlève ensuite le pansement pour constater l'évolution : à ce stade le fragment a une teinte violacée, témoin de la diminution de circulation causée par l'incision circulaire, et des caillots sanguins occupent la ligne d'incision. Il ne faut pas nettoyer le sang coagulé mais attendre sa chute spontanée.

Au 8<sup>e</sup> jour, les caillots sont tombés mais la trace de l'incision est encore bien visible. Le fragment est parfois en surélévation ou bien débord sur la peau avoisinante, mais le relief s'affaisse souvent spontanément en 1 à 2 mois. Sinon, il est possible de niveler ce débord avant de procéder à la dermabrasion finale.

On peut effectuer plusieurs relèvements successifs pour les cicatrices irrégulières de grand diamètre. (11, 13, 36, 37)

## B – L'excision et la microgreffe

Cette technique préparant à la dermabrasion est moins fréquemment utilisée que le relèvement. Elle est indiquée dans le cas de **cicatrices en V**.

On effectue la même incision circulaire que pour le relèvement, mais le fragment est complètement enlevé.

Il ne reste plus qu'à prélever un greffon, le plus souvent au niveau de la région rétroauriculaire ou, si la cicatrice est très profonde, dans la région sous-mentonnière où la peau est plus épaisse. Il faut toujours prélever un greffon de diamètre supérieur à celui de l'incision car le fragment greffé a tendance à se rétracter, tandis que le cercle extérieur au niveau de la peau environnante s'élargit.

Dans le cas de la greffe, il existe un risque de déplacement ou d'arrachement du greffon lors du changement de pansement.

⇒ Pour les petites cicatrices (inférieurs à 6 mm), on pulvérise un vernis chirurgical et on applique une seule couche de compresse de gaze stérile préalablement dépliée sur ce vernis jusqu'à dessiccation. On décolle ensuite la gaze jusqu'à une distance de 1 cm autour de la greffe et on découpe la gaze décollée. Il reste un rond de gaze adhérent au greffon et à la peau alentour qui maintient le greffon de façon très stable, sur lequel on applique un pansement gras que l'on peut changer au 4<sup>e</sup> jour sans toucher à la gaze.

⇒ Pour les grandes cicatrices (supérieur à 6 mm) une suture est nécessaire.

⇒ Pour les cicatrices en V de diamètre inférieur à 2 mm, on peut effectuer une excision simple (sans greffe) et laisser la cicatrisation se faire spontanément.

Les cicatrices résultant de ces techniques chirurgicales sont moins visibles et sont ensuite améliorées par une dermabrasion, quelques semaines plus tard.

(11, 13, 36, 37)

## C – La dermabrasion mécanique

Cette technique, connue depuis l'Antiquité pour polir et améliorer l'aspect général de la peau, a été décrite pour la première fois en 1905 par le Dr Kromayer. Elle consiste en un meulage mécanique progressif de la peau du visage jusqu'au derme, au moyen d'un appareil électrique, rotatif, abrasif, sur lequel on adapte des fraises ou meules en métal ou en diamant.

Cette technique n'est utilisée que sur le visage, car cette zone est très riche en annexes (glandes sébacées) permettant une cicatrisation correcte.

### 1 – Histologie

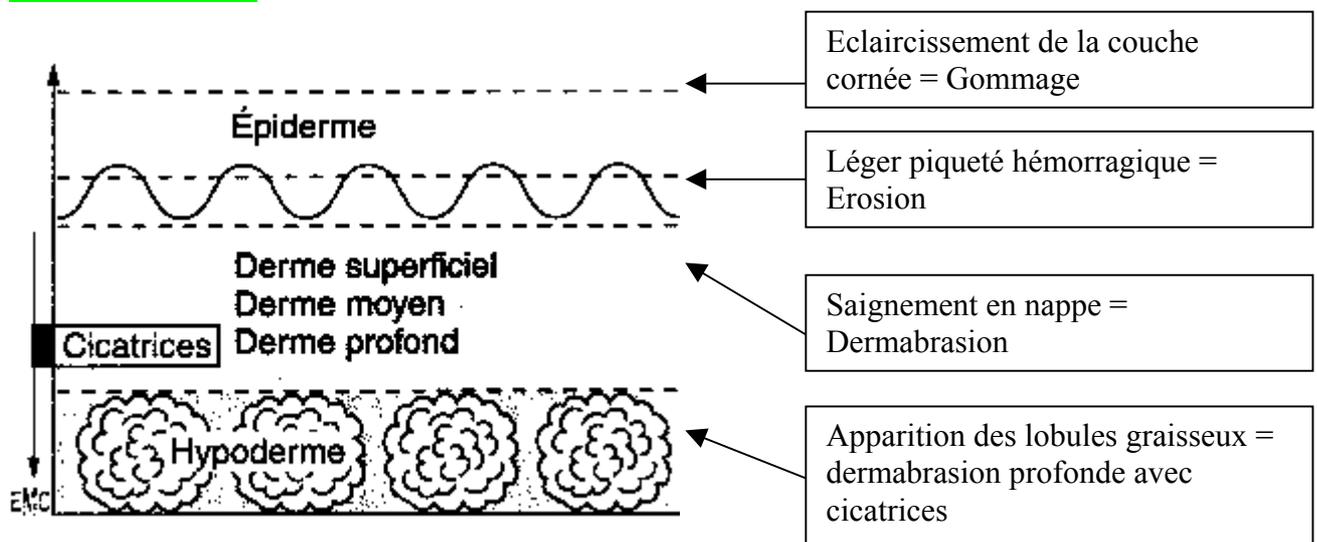


Figure 7 : Niveaux de dermabrasion (14)

Il existe 4 niveaux de dermabrasion :

⇒ Le degré le plus superficiel de l'abrasion cutanée correspond à une exfoliation mécanique de la couche cornée ou **gommage**. A ce stade, aucun saignement n'est visible et on constate un simple éclaircissement de la peau.

⇒ A un degré de plus en profondeur, l'abrasion atteint la couche basale de l'épiderme et on parle d'**érosion**. On constate une « rosée sanglante » caractérisée par de petites hémorragies punctiformes.

⇒ A un stade plus avancé, on aboutit à un saignement en nappe diffus qui signe l'atteinte du derme papillaire : c'est la **dermabrasion** proprement dite.

⇒ Une **dermabrasion plus profonde** permet d'atteindre le derme réticulaire et se caractérise par un saignement abondant et une sensation de résistance de la meule.

La connaissance de ces différents niveaux de dermabrasion permet d'adapter la profondeur en fonction de la cicatrice à traiter.

Une dermabrasion trop profonde expose au risque de cicatrices chéloïdes et d'achromie, mais le traitement est inefficace si la profondeur n'est pas suffisante. Il faut donc évaluer le rapport bénéfice / risque.

La dermabrasion est peu efficace si elle est utilisée seule sur les cicatrices trop profondes et, dans ce cas, l'utilisation des techniques chirurgicales (relèvement, excision et greffe) avant la dermabrasion est indispensable.

Quelques heures après la dermabrasion, la régénération de l'épiderme commence par la migration et la prolifération des kératinocytes, provenant des bords de la plaie et des annexes résiduelles. L'afflux de polynucléaires provoque l'inflammation et active la prolifération fibroblastique et vasculaire. Au 8<sup>e</sup> jour, l'épiderme est entièrement reconstitué. (14, 36, 37)

## 2 – Procédure opératoire

Un **interrogatoire** préalable est nécessaire pour évaluer le type de cicatrices, les attentes du patient et ses antécédents. On recherche d'éventuels troubles ou retards de cicatrisation (médicaments, maladies...) ou l'existence d'un foyer infectieux (microbien ou herpès). Le traitement par isotrétinoïne *per os* doit être arrêté depuis plus de 6 mois car il provoque l'atrophie des glandes sébacées et perturbe donc l'afflux des cellules provenant de ces annexes. La cicatrisation est alors retardée.

Une **préparation** est indispensable pour les peaux à phototype foncé ( III et IV) pour mettre au repos l'activité mélanocytaire et éviter le rebond pigmentaire. Elle associe l'utilisation de crèmes dépigmentantes et de photoprotecteurs, au moins 1 mois avant l'intervention. On utilise également des rétinoïdes locaux pour diminuer l'épaisseur de l'épiderme, favoriser la pénétration des autres actifs et permettre une cicatrisation de meilleure qualité et plus rapide.

Un **test** préalable sur une zone limitée et cachée (tempes) est conseillé pour les sujets de phototypes très foncé (Africains ou asiatiques).

Une **anesthésie** est obligatoire car l'intervention est impressionnante et douloureuse. Elle peut être locale pour les petites surfaces ou générale pour le visage entier.

Après désinfection de la peau, celle-ci est refroidie, pendant 10 min, avec des « packs » spéciaux sortis du congélateur, afin d'offrir à la meule un plan d'attaque plus dur. La dermabrasion est réalisée secteur par secteur, en tenant le manche du dermabraseur comme un stylo, avec un mouvement de va-et-vient régulier et de pression selon la profondeur de dermabrasion souhaitée. Il faut maintenir la peau en tension pour éviter tout déplacement.

Le suintement sanglant est contrôlé au fur et à mesure avec des compresses stériles.

On applique ensuite des pansements absorbants les trois premiers jours (pour absorber les sérosités), puis des pansements humides occlusifs (qui favorisent la prolifération cellulaire) jusqu'à l'épidermisation.

Il faut ensuite éviter toute irritation et protéger la peau avec une crème hydratante et un photoprotecteur pendant 3 à 6 mois.

Au bout de 3 mois, après disparition de l'érythème, on peut juger du résultat, lequel continue à s'améliorer jusqu'à 1 an après la dermabrasion. On observe une réorganisation du collagène dermique et une amélioration de l'aspect général de la peau. Les résultats obtenus sont permanents mais la période de guérison est assez longue avec des effets indésirables importants. (14, 36, 37)

### 3 – Complications

Les effets secondaires de cette technique sont nombreux du fait de l'agressivité de la dermabrasion pour la peau.

#### a - Complications immédiates :

⇒ **Un érythème** apparaît fréquemment et persiste 2 à 12 semaines, associée à une dépigmentation qui s'estompe entre le 4<sup>e</sup> et la 6<sup>e</sup> semaine.

⇒ **Des grains de millium** peuvent apparaître, 1 à 3 semaines après le traitement, et sont dus à une rétention sébacée ; mais sont sans conséquence.

⇒ **Un œdème** peut déformer le visage pendant plusieurs jours.

⇒ **Des complications infectieuses**, surtout chez les patients qui présentent encore des lésions acnéiques, peuvent être favorisées par les pansements occlusifs. Dans ce cas, on enlève le pansement et on utilise un antibiotique local ou *per os*.

Il faut surtout redouter un **herpès** généralisé chez les porteurs du virus et prévoir éventuellement un traitement préventif par de l'aciclovir *per os* à débiter la veille de l'intervention jusqu'à la réépidermisation.

## b – Complications tardives :

⇒ Une **hyperchromie** peut être redoutée chez les patients à phototype foncé et nécessite un traitement dépigmentant.

⇒ Une **achromie** persistante, liée à une dermabrasion trop profonde, est très difficile à traiter et impose une protection solaire à vie.

⇒ Les **marbrures** (alternance de bandes roses et de bandes blanches) peuvent être dues à une dermabrasion irrégulière.

⇒ Une **érythrose** peut persister plusieurs mois.

⇒ Les **cicatrices hypertrophiques** sont dues à une dermabrasion trop poussée. L'apparition d'une ligne rouge persistante impose un traitement par injection de corticoïdes intralésionnel pour prévenir l'éventuel développement de chéloïdes.

Le praticien doit être bien entraîné et faire preuve d'une grande prudence pour éviter la plupart de ces complications.

Le matériel doit être de bonne qualité, bien stérilisé et adapté à l'intervention.

Les incidents sont minimales si le patient est correctement préparé et bien suivi en postopératoire.

Le praticien doit également penser à sa propre protection, compte tenu des projections de sang pendant l'intervention. (14, 36, 37)

## 4 – Efficacité de la méthode

L'inconvénient majeur de cette technique, par rapport au laser, est le saignement abondant. De plus, la réussite dépend beaucoup de l'expérience du praticien.

Cependant, elle reste une alternative possible au laser pour les cicatrices du visage suffisamment larges (diamètre supérieur à 2 mm) et pas trop profondes, c'est-à-dire les **cicatrices en U** (la dermabrasion peut être précédée d'un relèvement ou d'une greffe pour les cicatrices en U plus profondes ou en V).

Selon une étude sur les effets de la dermabrasion sur les cicatrices d'acné, une amélioration de l'ensemble de cicatrices chez tous les sujets a été constatée au bout de 3 mois avec une diminution de la rugosité de la peau. Cependant, au bout d'1 an, on note une amélioration chez seulement la moitié des sujets examinés, en particulier sur les cicatrices superficielles, ce qui peut s'expliquer par le fait que le remodelage de la peau n'est complet qu'après 6 mois et au bout d'1 an seulement, on peut juger du résultat final car la plupart du relief initial est réapparu. L'effet sur les formes plus sévères de cicatrices est plus difficilement prévisible.

La dermabrasion, utilisée seule, est donc efficace surtout sur les cicatrices en U superficielles et de petite taille.

L'utilisation au préalable des techniques de relèvement et de greffe permet un meilleur résultat sur l'ensemble des cicatrices d'acné.

De plus, il faut prévenir le patient de la nécessité éventuelle d'une deuxième dermabrasion à 1 an d'intervalle pour parfaire le résultat. (15)

## D – La Microdermabrasion

Cette technique assez récente permet d'abraser lentement et sous contrôle visuel la surface cutanée jusqu'à une profondeur voulue, en utilisant des cristaux inertes d'oxyde d'aluminium. Ce traitement est simple, rapide, précis, efficace et peu traumatisant (les effets indésirables sont minimes). Une anesthésie locale n'est pas nécessaire en général et le saignement au niveau de la zone traitée est très réduit voir inexistant.

Le principe de cette méthode est basé sur une double action combinant la projection contrôlée de cristaux de Corindon (oxyde d'aluminium), de diamètres différents (diamètre moyen=150µm), qui entraînent l'abrasion de la surface cutanée, associée à une aspiration simultanée de ces cristaux et des débris cutanés produits par l'abrasion. Ceci conduit à une amélioration de la microcirculation locale permettant une réépithélialisation et une stimulation des fibroblastes à l'origine de la cicatrisation.

On utilise un appareil de microdermabrasion comportant deux circuits distincts :

⇒ La première partie sert à la projection des microcristaux, d'un réservoir où ils sont stockés, vers la surface cutanée.

⇒ La deuxième partie sert à ré-aspirer les cristaux ainsi que les impuretés et les débris cutanés, vers un deuxième réservoir.

Les microcristaux de corindon possèdent une dureté très importante (matériau le plus dur après le diamant), de très grandes propriétés abrasives et sont très peu absorbés par la peau. Aucune intolérance cutanée n'a été décrite.

L'effet obtenu varie selon trois paramètres de l'appareil :

- ⇒ La puissance d'aspiration : elle est réglée en fonction de la profondeur d'abrasion souhaitée.
- ⇒ La vitesse de projection des microcristaux : elle est réglée en fonction du type de peau, de la profondeur d'abrasion souhaitée et de l'expérience de l'opérateur.
- ⇒ Le nombre de passages effectués sur une même zone : il est lié à la profondeur d'abrasion souhaitée.

Il existe trois zones d'abrasion :

- ⇒ Soit l'abrasion atteint l'épiderme : il s'agit d'une abrasion superficielle également appelée peeling.
- ⇒ Soit l'abrasion atteint le derme papillaire avec ou sans saignement.
- ⇒ Soit l'abrasion atteint le derme réticulaire : il s'agit d'une abrasion profonde avec saignement.

Une séance peut durer de quelques minutes à 1 heure selon l'importance de la surface à traitée et la profondeur. L'appareil doit toujours être maintenu perpendiculaire à la surface cutanée et le mouvement est à la fois axial et circulaire.

Les indications de cette technique sont multiples : Traitement de l'hyperséborrhée, des lésions acnéiques, de la rosacée, de la couperose, du mélasma, des tatouages, des rides et des cicatrices d'acné atrophiques et hypertrophiques. Les paramètres de l'appareil sont réglés différemment et le mode opératoire est particulier selon l'indication.

Pour les cicatrices d'acné, on utilise une forte aspiration pour obtenir une exfoliation cutanée suffisante et provoquer une hyperhémie intense associée à un léger saignement, signalant l'atteinte du derme papillaire, indispensable à l'amélioration de la cicatrice, surtout si celle-ci est profonde ou ancienne.

Les meilleurs résultats, en terme de réduction des cicatrices, sont obtenus pour les lésions récentes (moins de 1 an) avec une microdermabrasion réalisée à une profondeur suffisante, c'est-à-dire jusqu'au saignement, avec un nombre de suffisant de séances (7 à 10 en moyenne) espacées de 8 à 10 jours.

Cette technique permet d'améliorer l'aspect de **l'ensemble des cicatrices d'acné atrophiques** avec de bons résultats. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour approfondir nos connaissances et évaluer les résultats. (30)

## E – L'incision sous-cutanée ou Subcision

Cette technique chirurgicale permet de « décoller » les cicatrices en V ou en M qui sont rattachées, au tissu sous-jacent, par du tissu fibreux.

La technique consiste à sectionner, avec une aiguille hypodermique, la bande fibreuse qui attire la cicatrice vers le bas. Cette aiguille possède une pointe en triangle qui permet une séparation régulière et minutieuse des cordons fibreux rattachant la cicatrice.

La zone à inciser est d'abord anesthésiée, puis on insère l'aiguille, côté tranchant vers le haut et parallèlement à la surface de la peau, jusqu'à la jonction entre le derme et l'hypoderme, en effectuant un mouvement de balayage doux. On utilise trois points d'insertion disposés en triangle à la périphérie de la cicatrice.

Une deuxième incision est parfois nécessaire selon la localisation et le type de cicatrice.

On peut également injecter si nécessaire un agent de comblement sous la cicatrice au niveau de l'espace libéré.

Les effets indésirables sont :

- ⇒ Un saignements (limité par l'anesthésie qui provoque une vasoconstriction et par un pansement compressif)
- ⇒ Un œdème et des hématomes qui s'estompent en une semaine
- ⇒ Une réaction fibreuse excessive qui provoque la formation de nodules sous-cutanés. Ces nodules peuvent disparaître spontanément en 2 à 3 mois ou être améliorés par l'application des corticoïdes intralésionnels.

Cette incision sous-cutanée permet une bonne amélioration des **cicatrices en M**, qui répondent mal aux autres traitements car le fond de la cicatrice est retenu par une attache fibreuse. (9, 11, 37)

## II – Les lasers

Depuis une dizaine d'années, on assiste à une véritable explosion du nombre de technologies lasers utilisées en dermatologie.

Ces lasers sont utilisés pour améliorer différents types de cicatrices, mais il est impératif d'identifier correctement le type de cicatrice et de déterminer quels types de lasers peuvent les traiter au mieux. (12)

### A – Fonctionnement d'un laser

Le terme LASER est l'acronyme de « Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation » ou « amplification de lumière par émission stimulée de radiations ».

Les lasers sont des sources de lumière particulières du fait de leurs caractéristiques :

- ⇒ La directivité du faisceau (les photons, particules élémentaires de lumière, sont émis dans la même direction)
- ⇒ La monochromaticité (spectre étroit ou longueur d'onde précise)
- ⇒ La possibilité d'émettre des puissances considérables, pendant des durées variables (soit régime d'émission continu avec une puissance constante, soit régime impulsionnel avec des émissions très brèves permettant une puissance plus élevée).

Une source laser est constituée :

- ⇒ D'un milieu amplificateur (solide, gazeux, liquide ou semi-conducteur)
- ⇒ D'un système d'excitation (lumière émise par une lampe flash, décharge électrique, autre source laser...) qui excite les molécules du milieu amplificateur.
- ⇒ D'une cavité résonnante limitée par deux miroirs, permettant au faisceau de parcourir plusieurs fois la distance séparant les deux miroirs, en gagnant à chaque fois davantage de puissance. Le miroir arrière est totalement réfléchissant et le miroir avant l'est partiellement pour laisser sortir le faisceau laser lorsque sa puissance est suffisante.

Comme le rendement d'un laser est faible, la majeure partie de l'énergie d'excitation va être transformée en chaleur et seule une petite partie va être convertie en lumière laser.

Au niveau biologique, la lumière émise par le laser traverse la peau. Elle est diffusée et partiellement absorbée avant d'atteindre sa cible. La capacité de la lumière à pénétrer dans un tissu varie avec sa longueur d'onde et l'intensité de la lumière au niveau de la cible dépend de sa profondeur.

La couleur de la cible est corrélée avec le spectre d'absorption des chromophores qu'elle contient. Les principaux chromophores de la peau sont : la mélanine (cible brune), l'hémoglobine et l'oxyhémoglobine (cible rouge), les pigments de tatouages et l'eau.

Une cible, contenant une forte concentration en chromophores, et irradiée avec une lumière dont la longueur d'onde correspond au pic d'absorption de ces derniers, sera chauffée. On constate un échauffement rapide sans diffusion de chaleur aux tissus environnants qui provoque une dilatation des molécules présentes au niveau de la peau et une augmentation de pression : c'est la photothermolyse sélective.

Si l'on souhaite un échauffement localisé et sélectif, qui évite la destruction des tissus environnants normaux, l'irradiation doit être terminée avant qu'une partie de la chaleur soit perdue par conduction. La durée d'irradiation doit donc être plus courte que le temps de relaxation thermique (temps nécessaire à la cible pour revenir à une température égale à la moitié de la température maximale atteinte).

Selon la nature du milieu amplificateur, il existe différents types de lasers avec des rayonnements dont la longueur d'onde et la puissance conditionne l'effet tissulaire obtenu et les indications thérapeutiques. (16, 17, 22)

## B – Les différents types de lasers

### 1 – Les lasers à milieu solide

#### a) Le laser Nd : YAG

Le milieu amplificateur est constitué d'un grenat d'alumine à l'yttrium (cristal présentant d'excellentes qualités optiques) dopé au Néodyme. Ce laser émet dans le proche infrarouge ( $1.06\mu\text{m}$ ) ou dans le vert ( $0.532\mu\text{m}$ ). L'émission peut être continue ou impulsionnelle.

#### b) Le laser Er : YAG

Le milieu amplificateur est constitué d'un grenat d'alumine à l'yttrium dopé à l'Erbium. Ce laser émet dans l'infrarouge ( $2.94\mu\text{m}$ ) en mode impulsionnel.

### 2 – Les lasers à milieu gazeux ou lasers CO<sub>2</sub>

Le milieu amplificateur est constitué d'un mélange de CO<sub>2</sub>, d'azote et d'hélium. Il émet dans l'infrarouge lointain ( $10.6\mu\text{m}$ ) en mode continu ou impulsionnel.

### 3 – Les lasers à milieu liquide ou lasers à colorant

Ils utilisent l'émission de fluorescence de colorants organiques excités par une lumière. Le colorant est dilué dans un solvant et se présente sous forme d'un liquide qui circule au niveau de la zone d'excitation.

Il existe deux types de lasers médicaux à colorant :

⇒ **Les lasers à colorant pulsé.** Le colorant est excité par une lampe flash. Ces lasers émettent dans le bleu ou le jaune, en mode impulsionnel.

⇒ **Les lasers à colorant continu.** Le colorant est excité par un autre laser. Ces lasers émettent, en continu, dans le jaune ou le rouge. (16, 17)

## 4 – Les diodes lasers

Il s'agit d'un système d'excitation par un semi-conducteur. Ces lasers émettent en continu dans le proche infrarouge ou le visible. (16, 17)

## 5 – Les lampes flash ou IPL (Intense Pulse Light)

Il ne s'agit pas à proprement parlé d'un laser car l'énergie est délivrée sous la forme d'une lumière polychromatique non cohérente.

Il est possible de les utiliser dans des indications aussi diverses que le vasculaire, le pigmentaire, le dépilatoire et le remodelage cutané.

Ils entraînent les mêmes effets indésirables que les autres lasers.

Ils permettent un traitement rapide de grandes surfaces cutanées sans aucune anesthésie. Le seul reproche est la non-reproductibilité de leur action et la nécessité d'un apprentissage pour les utiliser correctement.

Il existe peu de publications et peu de machines sont disponibles en France mais ils offrent sûrement, pour les années à venir, un grand potentiel pour la dermatologie. (20)

## C – Indications de ces lasers

### 1 – Les lasers vasculaires

Leur longueur d'onde spécifique permet l'absorption du faisceau laser par une cible précise de la peau : **l'oxyhémoglobine**, induisant une lésion des parois vasculaires. Ces lésions de l'endothélium provoquent une réaction purpurique immédiate et entraînent l'activation des plaquettes et la sécrétion de facteurs de croissance stimulant la prolifération des fibroblastes.

On retrouve dans cette classe :

- ⇒ **Le laser à colorant continu**
- ⇒ **Le laser à colorant pulsé**
- ⇒ **Le laser Nd : YAG**

Ils sont utilisés pour traiter les angiomes et les télangiectasies. Certains, comme le laser à colorant pulsé, sont utilisés sur les **cicatrices hypertrophiques, chéloïdes et/ou érythémateuses**. (17, 22)

## 2 – Les lasers pigmentaires

Le faisceau laser est absorbé par les **pigments de la peau** (mélanine et pigments de tatouage).

Ils permettent le traitement des tâches pigmentaires et des tatouages, en fragmentant les gouttelettes d'encre ou de mélanine qui seront ensuite phagocytées progressivement.

On utilise, par exemple, le **laser Nd : YAG**. (17, 22)

## 3 – Les lasers de relissage ou resurfacage

Le terme de relissage laser a été proposé par Levy et Mordon pour traduire le terme anglo-saxon de « resurfacing » utilisé pour les lasers dits « ablatifs ».

Le principe de ces lasers est basé sur l'ablation de l'épiderme et la destruction partielle du derme. **L'eau** est le seul chromophore présent au niveau de ces deux cibles (eau intra-cellulaire de l'épiderme et extra-cellulaire de la matrice du derme). Le faisceau laser, **émettant dans l'infrarouge**, est fortement absorbé par l'eau présente au niveau de la peau, ce qui provoque un échauffement rapide et une vaporisation de l'eau liée à l'effet thermique.

On observe une volatilisation précise des tissus superficiels (épiderme et derme superficiel) ainsi qu'un chauffage du derme sous-jacent.

En fonction de l'intensité du chauffage, on distingue deux zones affectées thermiquement :

⇒ Une zone où il y a destruction des cellules par coagulation et contraction des tissus (zone chauffée détruite)

⇒ Une zone où il y a transfert de chaleur à partir de la première zone, ce qui permet un chauffage des cellules qui restent intactes et qui initient le processus de cicatrisation (zone chauffée réparable). Cette cicatrisation conduit à la synthèse de nouveau collagène et à la formation de tissu de granulation. La contraction du collagène favorise le processus de remodelage de la matrice du derme, à l'origine de l'amélioration de structure de la peau. (16, 17, 25)

Le relissage est obtenu après **plusieurs passages** avec le laser. Les premiers passages entraînent la volatilisation de l'épiderme et les passages suivants conduisent au chauffage du derme. Le nombre de passages joue un rôle essentiel car un chauffage trop intense augmente le risque de complications, mais un chauffage insuffisant aboutit à un relissage peu efficace.

L'avantage de ces lasers est de pouvoir choisir différents systèmes (ajout d'un scanner...) et d'adapter les paramètres (longueur d'onde, puissance...) selon le type de cicatrice à traiter. Ceci permet au laser d'avoir un effet plus prévisible, rapide, précis et reproductible qu'avec les autres types de traitements (dermabrasion et peelings profonds). (23)

Avant l'opération, il faut évaluer le type de cicatrices à traiter, leur localisation, le phototype de la personne et noter les traitements antérieurs de ces cicatrices, leurs éventuels effets secondaires ainsi que les antécédents de la personne. Un entretien préalable permet d'expliquer le traitement et ses inconvénients ainsi que d'évaluer l'attente du patient face à ce traitement et de se mettre d'accord sur les résultats prévisibles.

Dans le cas d'un traitement préalable avec du Roacutane\*, il est conseillé d'attendre 6 mois à 1 an avant tout traitement par un laser car on observe un retard de cicatrisation et une augmentation du risque de séquelles cicatricielles notamment hypertrophiques et chéloïdes. En effet, l'isotrétinoïne *per os* diminue l'activité des glandes sébacées, ce qui limite la migration des cellules nécessaires à la cicatrisation de la plaie et inhibe les enzymes intervenants dans la synthèse de nouveau collagène. (28)

Un pré-traitement, nécessaire pour les peaux foncées (phototype III et IV), associe de l'hydroquinone, des rétinoïdes topiques et de l'acide glycolique ainsi qu'un photoprotecteur, pour éviter les hyperpigmentations, à débiter 3 à 6 semaines avant le traitement laser. Un antiviral doit être débuté 2 jours avant l'intervention et continué pendant 15 jours après la réépithélialisation totale, en cas de réactivations fréquentes du virus de l'herpès. Un traitement antibiotique est également débuté la veille de l'intervention et poursuivi 5 jours, pour éviter toute infection.

Cette technique nécessite une anesthésie locale ou régionale si on traite la totalité du visage ainsi qu'une prise en charge post-opératoire importante pour éviter les complications et favoriser la cicatrisation.

Après passage du faisceau laser, on applique sur la zone traitée une compresse de gaze stérile imbibée de solution physiologique stérile et glacée pendant 5 à 10 minutes. Ceci permet d'éliminer le restant de débris cutanés vaporisés (la plupart des débris étant aspirés lors du passage du laser par un aspirateur de fumée) et refroidir la zone pour limiter la sensation de brûlure thermique que le patient ressent après passage du laser. Un pansement semi-occlusif est appliqué jusqu'à la réépithélialisation complète et permet une cicatrisation plus rapide. Ensuite l'application de crème hydratante et cicatrisante est recommandée, ainsi qu'une éviction solaire pour éviter une hyperpigmentation, pendant au moins 3 mois. (23, 24)

## a – Le laser CO<sub>2</sub>

Le laser CO<sub>2</sub> a une longueur d'onde de **10.6µm** et pénètre à une profondeur de 100µm dans la peau. A chaque passage, la zone volatilisée varie de 20 à 60µm et la zone chauffée réparable peut atteindre jusqu'à 150µm.

L'action du laser CO<sub>2</sub> varie suivant le mode d'utilisation :

⇒ **En mode continu**, le laser se comporte comme un bistouri. L'effet obtenu correspond à une incision non hémorragique, car le laser provoque l'hémostase des petits vaisseaux.

⇒ **En mode hyperpulsé** (succession de pulses très brefs), le laser vaporise les tissus sur une profondeur prédictible (action assimilable à une dermabrasion selon la puissance sélectionnée). La chaleur est dissipée ce qui diminue les risques de dommages thermiques. Utilisé sur une grande surface, le laser permet un relissage et une synthèse secondaire de collagène. C'est cette méthode qui est utilisée pour le traitement des cicatrices.

Les indications sont multiples, en particulier le traitement des **cicatrices atrophiques peu profondes**. En effet, on a montré, après 2 à 5 passages du laser en moyenne, une amélioration significative des cicatrices d'acné superficielles ou de profondeur moyenne mais les résultats sont plus modérés dans les cas de cicatrices atrophiques profondes. (22, 24)

Toute la zone esthétique doit être traitée pour diminuer les différences de couleur ou d'aspect de la peau. Les cicatrices sont d'abord dé-épithélialisées sur toute leur largeur, par 1 à 2 passages du laser, pour obtenir une zone plate, puis leurs bords sont sculptés pour obtenir un aspect net et esthétique. Quand de grandes surfaces nécessitent un resurfacing, il est préférable d'utiliser un laser muni d'un scanner afin d'augmenter la vitesse du traitement. (12)

Le contrôle de la profondeur de vaporisation de la peau et de la puissance du laser permet de minimiser les dommages au niveau du derme papillaire. Cette profondeur peut être appréciée par l'observation, entre chaque passage du laser, du changement de couleur des tissus sous-jacents (couleur rougeâtre pour l'épiderme, couleur grise pour le derme papillaire et couleur jaune pour le derme réticulaire) et l'état de contraction du collagène. Ceci est possible grâce à l'effet hémostatique du laser qui limite la présence de sang pouvant gêner l'observation. Pour éviter le risque de cicatrices ou d'hypopigmentation, il faut limiter l'ablation à une couche de 20 à 50 µm et délivrer suffisamment d'énergie pour vaporiser les tissus dans un temps inférieur au temps de relaxation de la peau.

Les nouveaux lasers hyperpulsés permettent un resurfacing de grande précision avec un minimum de dommages thermiques au niveau du derme papillaire et des tissus adjacents.

La profondeur de l'effet thermique (et non de l'ablation), qui induit la contraction du collagène dermique, conditionne l'amélioration de l'aspect de la peau à long terme.

Le laser CO<sub>2</sub> semble donner de bons résultats en particulier sur les **cicatrices en U**. L'avantage de ces lasers est l'absence de saignement et un moindre suintement ce qui limite la formation de croûtes. La réépithélialisation est obtenue en 5 à 7 jours. (19, 21, 23, 24, 27, 36)

### **b – Le laser Er :YAG**

Le laser Er: YAG a une longueur d'onde de **2.94µm** et pénètre à une profondeur de 10µm dans la peau.

Il est caractérisé par une absorption du faisceau par **l'eau** très importante (10 à 15 fois plus que le laser CO<sub>2</sub>) et une ablation très précise, grâce à la sélectivité vis à vis de l'eau. Cependant, la profondeur de pénétration est moindre et les dommages thermiques sont plus faibles que le laser CO<sub>2</sub>. En effet, la zone chauffée détruite atteint 10µm et la zone chauffée réparable n'excède pas 15µm, ce qui est relativement faible. Cette zone chauffée réparable induit une contraction du collagène dermique parfois insuffisante pour conduire à une cicatrisation et un remodelage efficace, ce qui explique les résultats minimes par rapport au laser CO<sub>2</sub> et la nécessité d'augmenter le nombre de passages pour avoir un effet comparable à celui du laser CO<sub>2</sub>.

Un saignement apparaît, après plusieurs passages, qui signe l'atteinte du derme. Le traitement est stoppé immédiatement ce qui est un problème pour les cicatrices profondes car ce saignement impose l'arrêt de l'ablation au niveau de l'épiderme et ces cicatrices atteignant le derme ne sont donc pas améliorées. Cette moindre profondeur de chauffage des tissus permet de limiter la plupart des effets secondaires retrouvés avec le laser CO<sub>2</sub>.

L'avantage de ce laser est donc la réduction des dommages thermiques, des effets indésirables, du temps de réépithélialisation et du besoin d'anesthésie. Les **cicatrices atrophiques en U, superficielles ou de moyenne profondeur**, répondent bien à ce relissage par le laser Er : YAG.

Il faut effectuer, en moyenne, 3 à 6 passages, chaque passage vaporisant 10 µm de tissus. Le premier passage permet d'éliminer la couche cornée de l'épiderme, le deuxième passage atteint la couche des corps muqueux de Malpighi, le troisième passage atteint la jonction dermo-épidermique en produisant une fine zone de coagulation au niveau du derme papillaire.

Le processus de réépithélialisation est obtenu en 4 à 5 jours.

Le resurfacing au laser Er : YAG entraîne un important exsudat cutané qui sera absorbé par un pansement.

Les phototypes de peau V et les peaux asiatiques peuvent être traitées avec moins de risques d'hypopigmentation par ce type de laser.

On trouve aujourd'hui des lasers Er : YAG fonctionnant selon deux modes : **un mode « ablation »** avec une zone chauffée réparable faible (décrit ci-dessus) et **un mode « coagulation »** avec une zone chauffée réparable plus importante grâce à la diminution de l'énergie des impulsions laser ce qui donne des résultats équivalents à ceux d'un laser CO<sub>2</sub>. (19, 21, 23, 25, 27, 36)

### c – Le laser combiné Er : YAG/CO<sub>2</sub>

Un nouveau système délivrant simultanément un rayonnement issu d'un laser Er : YAG et d'un laser CO<sub>2</sub> permet l'amélioration des cicatrices en U avec une diminution des effets indésirables. En effet, l'irradiation préalable avec le laser Er : YAG suivi par celle du laser CO<sub>2</sub> permet d'augmenter la zone chauffée réparable. On observe donc, avec ce système, un effet clinique identique à celui obtenu avec le laser CO<sub>2</sub>, mais une zone de dommages thermiques réduite et un temps de cicatrisation plus court.

Cependant, d'autres études comparatives sont nécessaires pour définir précisément les avantages et inconvénients de cette technique. (23, 25, 36)

### d - Effets secondaires

Ils sont principalement liés au manque de précision dans la profondeur d'ablation et aux dommages thermiques involontaires au niveau du derme. La lésion peut être apparentée à une brûlure avec des effets secondaires et des complications comparables.

## 1 - Complications obligatoires :

- a) **Erythème** : c'est la complication la plus fréquente qui résulte du processus thermique. Il persiste entre une semaine et 1 à 3 mois selon le nombre de passages et le type de laser (entre 3 et 4 semaines avec un maximum de 1 mois pour le laser Er : YAG et entre 4 et 5 semaines avec un maximum de 3 mois pour le laser CO<sub>2</sub>) et oblige un isolement social. Cet érythème peut durer 6 à 12 mois dans certains cas à cause d'une réaction allergique.
- b) **Oedème** : il est maximum au 2<sup>e</sup> jour et cède au bout de 15 jours. Il est limité par l'application de compresses glacées ainsi qu'en gardant la tête surélevée pendant les premières nuits.
- c) **Prurit** : il disparaît vers le 3<sup>e</sup> mois et peut nécessiter la prise d'antihistaminiques et d'émollients.
- d) **Douleur** : elle cède rapidement (moins de 3 jours) sous antalgiques.

## 2 - Complications occasionnelles :

- a) **Hyperpigmentation** : elle est due à l'accumulation de mélanosomes au niveau de la peau amincie et apparaît dans les 3 semaines qui suivent le traitement, jusqu'à 7 à 8 semaines. Dans certains cas, elle peut persister des années. Elle est directement liée au phototype du patient (IV ou plus) ce qui conduit à déconseiller ce traitement pour les phototypes supérieurs à V. C'est un phénomène inflammatoire qui peut être prévenu par un prétraitement adapté. L'incidence est de 46% des cas avec le laser CO<sub>2</sub> et 42% des cas avec le laser Er : YAG.
- b) **Poussée de milium ou d'acné** : elle peut apparaître tardivement et cède spontanément ou avec un traitement adapté.
- c) **Infection** : c'est la complication la plus ennuyeuse. Il s'agit le plus souvent de bactéries (*Pseudomonas aeruginosa* ou staphylocoque doré). Cela nécessite une surveillance post-opératoire du pansement et une application d'antibiotiques locaux. Une réactivation du virus de l'herpès est possible (3 à 7% des cas) et est évitée par une prophylaxie systématique.

### **3 - Complications exceptionnelles :**

- a) **Cicatrices hypertrophiques** : elles peuvent apparaître quand la puissance ou le nombre de passage du laser sont trop importants. Elles sont toutefois plus rares avec le laser Er : YAG qu'avec le laser CO<sub>2</sub>.
- b) **Hypopigmentation** : elle se révèle plusieurs mois après l'intervention, surtout chez les patients ayant déjà subi une dermabrasion ou un peeling et chez les patients à phototype foncé (IV et plus). Elle est beaucoup plus rare avec le laser Er : YAG qu'avec le laser CO<sub>2</sub>. Elle peut demeurer permanente (achromie). (19,21,23,27)

### **e – Conclusion**

Le **laser CO<sub>2</sub>** et le **laser Er : YAG** donnent d'excellents résultats dans le traitement des **cicatrices d'acné atrophiques en U, superficielles ou de moyenne profondeur**, mais aussi sur certaines cicatrices en M.

Le **laser Er : YAG** agit moins en profondeur que le **laser CO<sub>2</sub>**, ce qui induit une moindre efficacité sur les cicatrices de profondeur moyenne, mais également des effets indésirables moindres.

En général, plusieurs séances de laser sont nécessaires pour traiter les cicatrices d'acné. On note une amélioration de ces cicatrices dans 80% des cas après 3 à 5 passages du laser.

Cependant, la disparition complète des cicatrices est rare et on obtient, le plus souvent, une atténuation des cicatrices et une amélioration de l'aspect général de la peau.

Ce relissage laser peut également être utilisé suite à une chirurgie préalable des cicatrices (excision, greffe, relèvement) pour améliorer le résultat final. Un délai de 6 à 8 semaines est nécessaire entre ces deux interventions.

Les effets indésirables sont assez importants mais les risques de cicatrices et de dyspigmentation sont plus faibles par rapport à la dermabrasion.

Le résultat reste dépendant de la formation et de l'expérience du praticien.  
(21)

## 4 – Les lasers de remodelage

Cette nouvelle technologie laser ouvre de nouveaux horizons au niveau des lasers dermatologiques en permettant une réduction des cicatrices sans atteinte de l'épiderme (laser dit « non ablatif »).

Le principe consiste à induire une réaction inflammatoire au niveau du derme superficiel et moyen, suivi d'une activation et d'une prolifération fibroblastique, à l'origine de la formation de nouveau collagène, et à terme, d'un remodelage du derme. Ce terme de remodelage laser est la traduction du terme anglo-saxon « nonablative resurfacing laser ».

Cette technique est basée sur deux principes :

⇒ Soit sur l'utilisation d'un laser dont la longueur d'onde est préférentiellement absorbée par **l'eau** présente dans le derme, ce qui permet d'obtenir un chauffage modéré du derme : il s'agit du **laser Nd : YAG**.

⇒ Soit sur l'utilisation d'un laser dont la longueur d'onde est préférentiellement absorbée par **l'hémoglobine** des vaisseaux superficiels du derme, ce qui provoque une activation plaquettaire : il s'agit du **laser à colorant pulsé**.

### a – Laser ciblant l'eau du derme : laser Nd : YAG

Pour le remodelage, avec action directe sur le derme, on choisit un laser dont la longueur d'onde est absorbée par **l'eau** du derme, associé à un système de refroidissement de l'épiderme qui va protéger celui-ci lors de l'irradiation laser (l'élévation de chaleur induite au niveau de l'épiderme par l'absorption de lumière laser est ainsi compensée par un refroidissement préalable). L'épaisseur de tissu protégé par le refroidissement dépend de la température et de la durée pendant laquelle ce refroidissement est appliqué. Pour préserver l'épiderme, on peut utiliser soit un spray de gaz cryogénique qu'on vaporise sur la peau, soit une fenêtre en saphir refroidie qu'on place en contact avec la peau et à travers laquelle on effectue l'irradiation laser.

Dans ce cas, il n'y a pas de zone chauffée détruite (l'épiderme est préservé) et la zone chauffée réparable au niveau du derme permet d'activer la cicatrisation.

On utilise ce laser Nd : YAG, émettant à  $1.06\mu\text{m}$ , pour le traitement des **cicatrices atrophiques d'acné en U de profondeur moyenne**. (18, 23, 26, 29)

## b – Laser ciblant les micro-vaisseaux : laser à colorant pulsé

Pour le remodelage avec action préalable sur les **vaisseaux sanguins**, basé sur une action thermique localisée au niveau des microvaisseaux superficiels du derme, aucun refroidissement n'est nécessaire puisque la longueur d'onde choisie est absorbée par l'hémoglobine.

L'irradiation laser provoque l'échauffement puis la rupture de ces vaisseaux, entraînant une activation des plaquettes et une libération de facteurs de croissances, ce qui stimule les fibroblastes du derme et la production de nouveau collagène. La diffusion de chaleurs aux tissus adjacents est très faible ce qui limite les complications à un érythème passager qui disparaît en deux heures environ.

On utilise ce laser à colorant pulsé, émettant à 585nm, avec des résultats bénéfiques pour le traitement des **cicatrices atrophiques d'acné en U** ainsi que les **cicatrices hypertrophiques, chéloïdes et érythémateuses** car il a l'avantage, par rapport au laser Nd: YAG, d'agir sur la composante télangiectasique de ce type de cicatrices.

De plus, une étude récente publiée dans le Lancet, a montré l'intérêt du laser à colorant pulsé dans le traitement de l'acné et particulièrement des lésions inflammatoires avec une diminution significative de la sévérité de l'acné et du nombre de ces lésions, 12 semaines après un seul passage du laser, sans effets secondaires. (18, 23, 26, 29)

## c – Conclusion

Les lasers de remodelage, **Nd : YAG** et **colorant pulsé**, apportent des résultats satisfaisants sur les **cicatrices en U superficielles**, avec une amélioration de la texture de la peau (surface plus lisse et uniforme, augmentation du collagène dermique), sans aucun effet secondaire postopératoire (le seul effet visible du traitement est un érythème transitoire).

On a montré une réduction de 48% de la profondeur de ces cicatrices après un seul passage du laser. On peut effectuer plusieurs traitements espacés de 3 à 6 semaines.

L'efficacité de ce remodelage dépend des processus de cicatrisation endogènes de chacun, ce qui explique les résultats variables selon les patients. La majorité des patients cicatrisent en 7 à 10 jours et l'amélioration est visible au bout de 4 à 6 semaines.

On a montré un bon degré de satisfaction des patients, avec un résultat naturel et durable, sans effets indésirables (pas d'interruption de l'intégrité de la peau), qui permet une reprise immédiate des activités sociales sans signes visibles de dommages cutanés.

Pour ces lasers Nd : YAG et à colorant pulsé, aucune anesthésie, ni pré-traitement, ni soins post-opératoires particuliers sont nécessaires. Tous les phototypes de peau peuvent bénéficier de ce traitement et les résultats sont indépendants de ce critère.

Cependant, les **résultats sont inférieurs** à ceux obtenus avec les **lasers CO<sub>2</sub> et Er : YAG**, mais les **effets secondaires sont plus faibles** et la **cicatrisation plus rapide**.

Pour démontrer l'efficacité de ces lasers, il faudrait effectuer une analyse comparative entre le relissage au laser CO<sub>2</sub> ou Er : YAG et le remodelage au laser à colorant pulsé ou Nd : YAG. Des études supplémentaires sont nécessaires pour une meilleure évaluation de ces techniques, ainsi que pour prévoir et comparer les résultats selon les différents types de patients et de cicatrices. (18, 23, 26, 29)

## III – Les Peelings

### A – Généralités

Connus depuis l'Antiquité, les peelings apparaissent dans la littérature médicale en 1882, date à laquelle le dermatologue allemand Unna décrit les propriétés de l'acide salicylique, du résorcinol, du phénol et de l'acide trichloracétique (TCA).

Depuis cette époque, de nombreux travaux scientifiques ont permis d'améliorer les conditions d'utilisation de ces différentes substances et de préciser leurs effets sur la peau.

#### 1 – Principe

Le peeling consiste à appliquer sur la peau une substance chimique, dans le but de provoquer une destruction limitée et contrôlée de l'épiderme et des couches superficielles du derme, afin d'améliorer certains désordres pathologiques ou esthétiques.

La régénération cutanée s'effectue, soit à partir d'îlots de kératinocytes résiduels pour les peelings superficiels, soit à partir des annexes cutanées (glandes sébacées) pour les peelings plus profonds. Ceci explique que la cicatrisation est d'autant plus rapide que le peeling est superficiel, et que les zones riches en glandes sébacées (visage) cicatrisent mieux que celles qui en sont pauvres (cou, dos, thorax...).

Les indications sont multiples : héliodermie (lentigo, kératose actinique, rides...), hyperpigmentations (mélasma ou postinflammatoires), cicatrices déprimées et acné rétentionnelle.

Selon l'indication et le résultat escompté, on distingue trois niveaux de peeling :

- ⇒ Superficiel : il permet le traitement des lésions épidermiques (tâches pigmentées, cicatrices très superficielles...)
- ⇒ Moyen : il atteint le derme papillaire et permet le traitement des ridules, des cicatrices superficielles souples...
- ⇒ Profond : il atteint le derme réticulaire et permet le traitement des rides, des cicatrices profondes... (31)

## 2 – Contre-indications

- ⇒ Grossesse
- ⇒ Etat général altéré (angor instable, diabète déséquilibré, immunodépression, troubles de la cicatrisation, intervention chirurgicale récente...) ou prise de médicaments (photosensibilisants, anticoagulants, corticoïdes...)
- ⇒ Traitement par isotrétinoïne datant de moins de 1 an (risque de mauvaise cicatrisation due à l'atrophie des glandes sébacées)
- ⇒ Herpès facial en poussée (aciclovir préventif en cas d'antécédents)
- ⇒ Plaies ouvertes, excoriations, lésions acnéiques inflammatoires
- ⇒ Dermite atopique ou dermite séborrhéique
- ⇒ Prudence en cas de phototype foncé, d'exposition solaire, de traitement par PUVAthérapie, de photoprotection inadaptée...(risque d'hyperpigmentation réactionnelle) (31)

## 3 - Complications

- ⇒ Erythème, œdème, desquamation qui durent une dizaine de jours, imposant l'arrêt de toute activité socioprofessionnelle.
- ⇒ Folliculite, grains de milium, acné
- ⇒ Infections bactériennes ou herpétiques (antibiotique et antiviral préventif)
- ⇒ Allergie de contact caractérisé par un érythème prurigineux et un suintement
- ⇒ Troubles de la pigmentation (hyperpigmentation ou hypopigmentation, voir dépigmentation plus tardive mais définitive)
- ⇒ Cicatrices (toute zone inflammatoire ou cicatrice hypertrophique doit être traitée très tôt par un corticoïde : application locale ou injection intralésionnelle) (31)

## **4 – Procédure opératoire**

Un peeling est divisé en trois phases :

### **a – La phase de pré-peeling**

Il s'agit d'une préparation cutanée, commencée au moins 15 jours avant le peeling, et utilisant des kératolytiques (acide rétinoïque, acide salicylique, acides de fruits...) et des dépigmentants (hydroquinone).

Elle permet une régularisation de l'épaisseur de la peau, une pénétration uniforme du peeling, une meilleure cicatrisation, une vérification de la tolérance des acides employés et limite les risques d'hyperpigmentation.

Ce prétraitement suit un entretien préalable nécessaire pour déterminer le type de peau du patient et identifier les lésions afin de choisir le produit le plus adapté.

### **b – La phase de peeling**

La méthode diffère selon le produit utilisé.

On commence toujours par un nettoyage doux de la peau avec une solution spécifique et une application de corps gras type vaseline sur les zones irritées que l'on ne veut pas traiter (plis des narines, excoriations...).

Le produit est ensuite appliqué de manière rigoureuse et systématisée : front, puis joue droite, menton, joue gauche, le plus régulièrement possible, en n'hésitant pas à déborder sur la lisière d'implantation des cheveux et sur le rebord mentonnier pour éviter les démarcations.

### **c – La phase de post-peeling**

Il s'agit de recommandations permettant une cicatrisation de bonne qualité. Il faut éviter le soleil, ne pas arracher les peaux mortes, appliquer plusieurs fois par jour un émollient gras afin d'éviter la formation des croûtes qui sont une source d'infections et de cicatrices, accélérer la cicatrisation en augmentant l'humidité locale (effet semi-occlusif) et appliquer un photoprotecteur adapté pendant plusieurs mois après le peeling.

On peut ensuite reprendre un traitement d'entretien en fonction de chaque cas (rétinoïdes topiques, hydroquinone, acide glycolique...).

Cette prise en charge cutanée globale du patient est d'une importance primordiale pour un résultat optimal du peeling et une qualité de la cicatrisation.

Un peeling est un acte médical qui doit donc répondre à une obligation de moyens et d'informations sur la technique, les complications, les recommandations, les résultats envisageables avec obligation d'un devis détaillé.

La profondeur d'un peeling dépend de plusieurs facteurs :

- ⇒ Le produit et sa concentration
- ⇒ Le nombre d'application, la quantité de produit et le temps d'application
- ⇒ L'occlusion éventuelle
- ⇒ La zone traitée et l'intégrité de la barrière cutanée

On doit adapter le peeling en fonction du patient et de la lésion à traiter.  
(31)

## B – Les différents types de peelings

### 1 – Les peelings superficiels

Ils agissent par exfoliation de l'épiderme et ne dépassent pas la couche basale épidermique.

Les indications sont donc limitées car ils ne traitent que les lésions superficielles.

Le peeling est suivi d'une desquamation d'intensité variable, puis d'une reconstruction de l'épiderme à partir des kératinocytes résiduels, ainsi qu'une néoformation de collagène dans certains cas.

Ils doivent être répétés à raison de 2 à 8 séances, ce qui permet un effet cumulatif. Il est préférable de traiter à plusieurs reprises que de traiter plus profondément une seule fois car les risques de complications augmentent.

Ils présentent peu de risques de complications et la cicatrisation est assez rapide mais nécessitent une formation spécifique et une bonne compliance du patient. Il faut bien choisir le peeling en fonction des lésions et de l'attente du patient.

## a – La pâte d’Unna

C’est le peeling le plus anciennement connu et pratiqué par les dermatologues. Mis au point par Unna, il s’effectue avec la préparation suivante :

- \_ Résorcine            40g (principe actif)
- \_ Oxyde de zinc      10g (agent asséchant)
- \_ Ceyssatite          2g (agent qui capte le sébum)
- \_ Axonge benzoïnée 28g (excipient qui donne de la souplesse à la préparation et permet son application)

Cette pâte est fabriquée par le pharmacien à la demande, mais nécessite une certaine habitude, du fait du risque d’oxydation des composants.

Le principe actif est la résorcine qui est un agent réducteur détruisant les ponts hydrogènes. A forte concentration et en application répétée, elle est toxique (peut provoquer une méthémoglobinémie, une hypothyroïdie, une syncope ou un coma) et peut entraîner des allergies de contact (nécessité d’un test cutané rétroauriculaire 48 heures avant le peeling ).

Avec cette préparation, la prétraitement de la peau est inutile.

Le peeling nécessite deux ou trois applications, à 24 ou 48 heures d’intervalle. Il s’applique avec une spatule, en couche épaisse. Il est laissé en place 30 à 45 minutes, puis essuyé. Le patient ressent une sensation de cuisson qui dure plusieurs heures.

Il persiste un léger film blanc de surface et un érythème important. Des sensations vertigineuses apparaissent parfois, du fait de la résorption de la résorcine, obligeant le patient à se lever progressivement.

24 heures après le peeling, la peau se plisse et se craquelle et devient plus ou moins brunâtre, formant comme un masque.

A partir du 3<sup>ème</sup> jour, la desquamation en grands lambeaux commence, associé à un œdème épidermique et à une inflammation dermique qui vont durer une semaine environ. Ceci impose une éviction sociale de 8 jours.

Il est impératif de ne pas arracher la peau en voie de desquamation pour éviter la persistance de l’érythème et de ne faire aucun soin (ni toilette, ni application de crème) avant la première semaine. L’éviction solaire est également nécessaire.

Au 30<sup>ème</sup> jour, on note un épaissement de l’épiderme et du derme papillaire par augmentation du renouvellement cellulaire mais l’efficacité est moyenne.

Cette pâte est indiquée dans le traitement des **cicatrices atrophiques superficielles**, du vieillissement cutané et des taches épidermiques. (7, 32)

## b – Les acides de fruits

Les acides de fruits ou alpha-hydroxy-acides (AHA) sont des acides organiques qui ont la propriété de diminuer la cohésion des cornéocytes, en agissant au niveau des enzymes épidermiques, entraînant l'exfoliation de la couche cornée. Ce sont des acides faibles employés purs ou neutralisés (dilués entre 30 et 70%).

Pour les peelings, on utilise principalement l'**acide glycolique**, extrait de la canne à sucre ou synthétisé, qui existe sous différentes formes (solution, gel, pâte) avec un pH et une concentration variable.

Cet acide a la propriété de pénétrer au niveau de l'épiderme et de réaliser un peeling avec, comme seul effet secondaire, un érythème transitoire de quelques heures.

Avant le peeling, il faut préparer la peau avec une crème à base d'AHA à 15%, au moins pendant 15 jours, pour prévenir une éventuelle allergie, abaisser le pH et homogénéiser la surface de la peau, ce qui va faciliter la pénétration du peeling.

On nettoie la peau et on applique une solution de prépeeling avec une compresse pour homogénéiser le pH. On applique ensuite le peeling à l'acide glycolique au pinceau et on le laisse en place 3 minutes puis on le neutralise avec une solution spécifique bicarbonatée. Une pulvérisation d'eau thermale permet l'élimination complète de tous les produits chimiques, puis une crème post-peeling est appliquée.

Pendant l'application, le patient peut ressentir de forts picotements ou des sensations de brûlure ou de chaleur qui disparaissent dès la neutralisation du peeling.

Après le peeling, un érythème modéré apparaît pendant 24 heures puis une desquamation fine, à peine perceptible pendant 2 jours.

Au 3<sup>ème</sup> jour, on observe une nette diminution de la cohésion cornéocytaire avec détachement de la couche cornée récemment formée.

Un traitement d'entretien avec une crème aux acides de fruits permet d'éliminer les cellules mortes en surface, de lisser et uniformiser la peau, de réguler le flux sébacé et d'améliorer le renouvellement des cellules épidermiques. Ce peeling est donc utilisé pour traiter les **cicatrices d'acné atrophiques superficielles**.

Au 30<sup>ème</sup> jour, l'épiderme et le derme papillaire sont épaissis, la répartition des mélanocytes est plus homogène et la répétition des peelings entraîne une néoformation de collagène.

La tolérance est bonne mais il peut se produire dans certains cas (application prolongée ou concentration trop élevée) une épidermolyse, qui est un blanchiment de la peau traduisant une pénétration trop profonde, pouvant induire des croûtes, un érythème prolongé (plusieurs semaines), des dyschromies ou des cicatrices définitives. (32, 39)

### c – L'acide salicylique

L'acide salicylique est utilisé à 30% dans une solution hydroalcoolique, après avoir vérifié l'absence d'allergie.

Après nettoyage de la peau à l'alcool, on applique ce peeling à l'aide d'un coton-tige. Il se produit une sensation de brûlure très intense, qui augmente pendant 2 minutes et décroît pendant 3 minutes, grâce à l'anesthésie superficielle que provoque ce peeling.

Il reste un dépôt blanchâtre lié à l'acide salicylique, précipité à la surface de la peau par évaporation de l'alcool et une légère hypoesthésie superficielle. Quelques heures après, la peau se dessèche et une desquamation apparaît entre le 2<sup>ème</sup> et le 7<sup>ème</sup> jour.

On peut noter des effets indésirables transitoires comme une hyperpigmentation, des croûtes, un œdème et un purpura.

Il faut faire 3 peelings à raison d'un par mois.

Ce peeling est indiqué dans le traitement de la rosacée, de l'hyperséborrhée et du mélasma, mais on peut **l'associer à d'autres préparations pour traiter les cicatrices superficielles.** (32)

## d – La solution de Jessner

C'est une association de plusieurs actifs décrits par Jessner en 1960.

Elle se compose de :

- \_ Acide salicylique 14g
- \_ Résorcinol 14g
- \_ Acide lactique 14g
- \_ Ethanol qsp 100ml

L'action **kératolytique** de ces agents est potentialisée et leur toxicité est diminuée.

Le peeling est plus ou moins fort selon la technique d'application et le nombre de couches. Elle peut être utilisée seule, pour traiter l'acné ou le vieillissement cutané, ou servir d'**adjuvant** à d'autres peelings (permet la pénétration plus homogène et plus complète de l'acide glycolique ou de l'acide trichloracétique).

Du fait du risque d'allergie, il est conseillé de faire, 15 jours avant, une application rétroauriculaire pour tester la tolérance du sujet.

L'application se fait au coton-tige, au pinceau ou à la compresse. Un intervalle de 10 minutes est observé entre chaque couche et il est possible d'aller jusqu'à 5 couches au cours d'une même séance. Après chaque couche, on observe un érythème peu important et un dépôt blanchâtre qui s'enlève à l'eau. Le sujet ressent une sensation de cuisson quelques minutes après l'application, et qui peut réapparaître dans les heures suivantes d'où l'utilisation d'antalgiques.

Le patient pèle pendant 3 à 5 jours selon le nombre de couches passées. L'application d'une crème hydratante, aussi souvent que possible, et d'un photoprotecteur est recommandée. (32)

## e – Les peelings physiques

On peut utiliser de la neige carbonique ou de l'azote liquide pour réaliser un peeling. On obtient un érythème sans aller jusqu'au givrage de la peau. Le lendemain, la peau pigmente puis desquame.

Cette technique ancienne est très opératoire dépendant et sert à rafraîchir le teint ou à améliorer les cicatrices d'acné très superficielles.

L'application est douloureuse et les risques de dyschromie limitent l'utilisation de cette cryothérapie. (32)

## 2 – Les peelings moyens

Ils correspondent à l'utilisation de l'**acide trichloracétique ou TCA** à différentes concentrations.

Ce peeling au TCA est une référence en dermatologie car il permet d'effectuer une large variété de peelings (superficiel ou moyen, localisé ou visage entier...).

Le TCA est un dérivé chloré de l'acide acétique qui est non toxique et non allergisant. On utilise des solutions de TCA à différentes concentrations qu'on prépare en dissolvant les cristaux de TCA dans une certaine quantité d'eau distillée.

### a - Mode d'action du TCA

Le TCA provoque une précipitation des protéines et une nécrose par coagulation des cellules épidermiques et du collagène dermique provoquant une exfoliation plus ou moins profonde et une réépithélialisation à partir des annexes cutanées suivi d'une néoformation de collagène.

On observe un givrage, ou blanchiment, plus ou moins intense, qui laisse ensuite place à un érythème associé à un œdème et à une pigmentation brunâtre puis à une desquamation.

- ⇒ Le TCA à **100%** est très caustique et n'est donc pas utilisé car trop risqué.
- ⇒ Les concentrations supérieures ou égales à **50%** sont à proscrire en raison d'un risque cicatriciel majeur.
- ⇒ Une concentration **entre 30 et 50%** permet un **peeling moyen** (cicatrisant en 7 à 12 jours) voir profond, entraînant l'amélioration des rides et des **cicatrices atrophiques de profondeur moyenne**.
- ⇒ Une concentration **entre 20 et 30%** permet un **peeling superficiel** (cicatrisant en 4 à 7 jours) entraînant l'amélioration des **cicatrices superficielles**, des ridules et des hyperpigmentations (mélasma, lentigo...).
- ⇒ Une concentration **entre 10 et 20%** permet un **peeling très superficiel** (cicatrisant en 3 à 4 jours) entraînant un « rafraîchissement » avec une amélioration de la texture cutanée et une éliminations des petites cicatrices superficielles et des tâches épidermiques.

La répétition successive des applications accroît la profondeur du peeling, ce qui permet d'obtenir progressivement la profondeur souhaitée, en prenant garde à ne pas la dépasser car le processus n'est pas réversible.

Le TCA ne se neutralise pas mais se dilue à l'eau lorsqu'on veut stopper son action. (7, 33)

## **b - Sélection des patients**

La sélection des patients est importante pour s'assurer que leurs attentes sont réalistes et évaluer les risques de complications :

⇒ Phototype de peau : les phototypes I à III peuvent bénéficier de tous les types de peelings ; les phototypes IV doivent être traités avec prudence ; les phototypes V et VI imposent une préparation cutanée et un suivi strict en raison du risque élevé de dyspigmentation.

⇒ Epaisseur cutanée et localisation des lésions (traitement plus délicat des peaux fines et des zones pauvres en annexes cutanées : cou, thorax, dos...)

⇒ Age : les sujets jeunes ont plus de risques de cicatrices hypertrophiques et les sujets âgés cicatrisent plus lentement.

⇒ Tabagisme : il retarde la cicatrisation

⇒ Antécédents de cicatrices chéloïdes : impose de limiter la profondeur du peeling et de surveiller la cicatrisation

⇒ Saison : éviter les peelings en périodes ensoleillées ou utiliser une photoprotection efficace.

## **c - Technique du peeling**

La préparation de la peau consiste à appliquer, 1 mois avant le peeling, une crème à base de rétinoïdes pour améliorer la pénétration du produit et raccourcir la durée de cicatrisation. L'utilisation d'hydroquinone associée éventuellement à des acides de fruits aide à prévenir les risques d'hyperpigmentation réactionnelles. La photoprotection permet de mettre au repos les mélanocytes et de réduire le rebond pigmentaire.

Les peelings superficiels ne nécessitent aucune anesthésie, contrairement aux peelings moyens qui entraînent une forte sensation de cuisson et de brûlure calmée par une anesthésie loco-régionale et l'administration d'antalgiques voir de tranquillisants.

Avant le peeling, on effectue un nettoyage de la peau ou dégraissage cutané avec de l'alcool, de l'éther ou de l'acétone pour obtenir une pénétration uniforme du TCA. L'application de la solution de TCA se fait avec une compresse par des balayages rapides et croisés sur l'ensemble du visage. Le givrage apparaît après quelques secondes (d'un blanc rosé à un blanc franc) et une deuxième application peut être faite de la même façon, puis éventuellement une troisième selon la profondeur désirée, en tenant compte de l'intensité du blanchiment (éviter d'aller jusqu'au gris qui traduit une atteinte dermique profonde).

On applique ensuite des compresses humides qui soulage la sensation de cuisson et arrêtent l'action du TCA par dilution. (7, 33)

## d - Suites opératoires

Un œdème apparaît dans les heures suivant l'intervention (sauf en cas de peeling superficiel) et disparaît en 2 à 3 jours, tandis que la peau prend une teinte brunâtre et commence progressivement à desquamer, pour laisser la place à une peau lisse et rosée au bout de 7 à 12 jours.

Les soins postopératoires réalisés par le patient sont très importants. Ils consistent en une application de solution antiseptique matin et soir et de pommade grasse (associant sulfate de cuivre et oxyde de zinc) plusieurs fois par jour pour éviter la formation de croûtes, sources d'infections et de retard de cicatrisation. Il est interdit de frotter le visage et d'arracher les peaux mortes sous peine de voir apparaître des dyschromies ou des cicatrices indélébiles. On conseille d'éviter les expositions solaires et d'utiliser un photoprotecteur efficace pendant plusieurs mois.

Le patient doit être revu après le peeling tous les 2 à 3 jours et au moindre signe anormal (douleur, croûte, fièvre...). Une suspicion d'infection impose une antibiothérapie générale ; toute éruption douloureuse doit être considérée comme herpétique et traitée par aciclovir ; un érythème persistant ou une cicatrice hypertrophique doit être traitée par un corticoïde local. (7, 33)

## e – Autre technique utilisant le TCA

Une nouvelle technique, spécifique au traitement des cicatrices d'acné de type atrophiques, a été développée récemment. Cette technique est appelée **CROSS** (Chemical Reconstruction Of Skin Scars) ou « reconstruction chimique des cicatrices ».

Elle consiste à appliquer localement la solution de **TCA très concentrée à 65 ou 100%**, avec un applicateur en bois pointu, en appuyant sur toute la surface déprimée de chaque cicatrice, provoquant de multiples points blancs.

L'avantage de l'utilisation de TCA concentré est d'entraîner un épaissement du derme et une production de nouveau collagène supérieur à l'effet obtenu avec des concentrations plus faibles de TCA. La cicatrisation est plus rapide et les complications sont moindres car les annexes et les tissus normaux adjacents sont épargnés grâce à ce traitement localisé.

Une étude a été réalisée sur 65 patients ayant une peau foncée (phototype IV et V) qui développent, avec une méthode de peeling classique, une hyperpigmentation postinflammatoire.

Dans cette étude 33 patients ont été traités par une solution de TCA à 65% et 32 patients avec une solution à 100%. Une évaluation de ces patients a été réalisée pour déterminer leurs antécédents. Aucun prétraitement n'a été utilisé, ni anesthésie. Après nettoyage de la peau à l'alcool, la solution de TCA est appliquée en appuyant moins de 10 secondes, sur chaque cicatrice, avec un bâton de bois, jusqu'à obtenir une tâche blanche d'aspect givrée provenant de la coagulation des protéines épidermiques et dermiques.

Une pommade antibiotique est ensuite appliquée. Une à deux semaines après le traitement, une crème à base de rétinoïdes et d'hydroquinone est appliquée, associée à une photoprotection efficace.

Ce traitement peut être renouvelé tous les 1 à 3 mois pour améliorer l'aspect du derme et augmenter la production de collagène. Il faut compter en moyenne 6 traitements successifs pour avoir un bon résultat.

La réponse clinique est meilleure avec la solution de TCA à 100% (94% patients améliorés) qu'avec la solution à 65% (82% des patients améliorés).

Les seuls effets indésirables observés sont un érythème modéré (disparaît en 2 à 8 semaines), une hyperpigmentation postinflammatoire transitoire (disparaît en 6 semaines), quelques cas d'éruption cutanée (disparaît en une semaine avec un traitement antibiotique). Aucune complication grave n'a été observée.

L'utilisation du TCA à 100% n'augmente pas les risques d'effets indésirables par rapport au TCA à 65%. La prise d'isotrétinoïne 3 mois avant ce traitement n'augmente pas le risque de cicatrices et les risques d'hypopigmentation sont réduits car la peau environnante est épargnée ce qui permet une meilleure cicatrisation.

**Tous les types de cicatrices atrophiques profondes sont améliorés** car leur réduction est liée au nombre de traitements successifs (au moins 6 pour les cicatrices profondes).

Cette méthode permet un traitement sûr et efficace des cicatrices atrophiques d'acné, sans complications, même pour les patients à phototype foncé.

Le degré d'amélioration clinique dépend du nombre de traitements successifs par le « CROSS » avec une réduction significative des cicatrices dans 90% des cas après 3 à 6 traitements, notamment en utilisant une concentration en TCA de 100%. (35)

### 3 – Les peelings profonds

Un peeling profond correspond à l'utilisation de substances chimiques dont l'action atteint le derme réticulaire. C'est le cas du phénol dont l'efficacité clinique est spectaculaire et durable, au prix de suites opératoires lourdes et pénibles pour les patients.

#### a – Mécanisme d'action du phénol

Le phénol se présente sous forme de cristaux solubles dans l'eau et l'alcool. C'est un poison par voie orale et il est toxique par voie locale. En effet, il est rapidement absorbé par la peau et entraîne des effets systémiques graves (troubles cardiaques). La toxicité est proportionnelle à la surface d'application, la durée et la formulation utilisée. Le phénol est éliminé par le foie et le rein ce qui impose, en cas de traitement du visage entier, de vérifier les fonctions hépatiques et rénales. L'élimination se faisant dans les 20 minutes, il faut attendre ce délai entre chaque zone à traiter. Ce traitement nécessite également la pose d'une perfusion et une surveillance par cardiomonitoring durant l'intervention.

A forte concentration, le phénol est très irritant pour la peau et entraîne une sensation violente de brûlure et un blanchiment correspondant à une kératocoagulation. Certaines formulations sont moins toxiques que d'autres mais il ne faut prendre aucun risque. L'efficacité est maximale pour des concentrations en phénol autour de 50%.

Le phénol agit par nécrose de coagulation des protéines épidermiques sans atteinte du derme. Après un mois, l'épiderme s'épaissit, le derme superficiel contient un nouveau collagène formant une bande épaisse, horizontale et bien organisée qui persiste au bout d'un an.

Les mécanismes exacts d'action du peeling au phénol ne sont pas bien connus. Les altérations épidermiques entraînent la libération de facteurs chimiotactiques recrutant les leucocytes qui sécrètent des facteurs de croissance initiant la cicatrisation.

La pénétration du phénol au niveau du derme est facilitée par l'application de pansements plus ou moins occlusifs qui entretiennent l'humidification.

Il existe un grand nombre de formulations différentes du phénol, souvent associé à l'huile de croton, qui donnent toutes de bons résultats, si elles sont bien utilisées, par des opérateurs entraînés à ces techniques. (7, 34)

## b – Technique du peeling

La préparation de la peau se fait avec l'application de crèmes contenant des rétinoïdes, des acides de fruits, de l'hydroquinone et une photoprotection, 2 à 4 semaines avant l'opération.

L'intervention se fait en milieu hospitalier. La peau est nettoyée avec une solution antiseptique et dégraissée par de l'acétone ou de l'éther. Le patient est placé dans une salle bien ventilée (pour éliminer les vapeurs de phénol). La pose d'une perfusion de sérum glucosé permet de prévenir l'éventuelle toxicité hépatorénale et la mise en place d'un cardiomonitoring permet de surveiller une éventuelle toxicité cardiaque. Une anesthésie locale ou générale est nécessaire car le traitement est douloureux.

L'application du produit sur le visage entier doit suivre certaines règles : le visage est divisé en six zones (front, joues, région péribuccale, région périoculaire et nez) et chaque zone est traitée séparément en attendant 10 à 15 minutes avant de traiter la suivante pour permettre au phénol de s'éliminer. L'intervention dure environ 90 minutes.

L'application se fait avec un coton-tige par des mouvements circulaires, en tendant la peau, pour obtenir un blanchiment homogène. On pose sur la zone traitée des pansements adhésifs (type Micropore\*) pour obtenir un effet semi-occlusif augmentant la pénétration et l'efficacité du phénol. Ce masque est gardé pendant 48 heures puis décollé. Le patient présente alors les yeux gonflés, l'œdème postopératoire est important, la peau est suintante et légèrement hémorragique. On saupoudre alors le visage, 2 ou 3 fois par jour, avec de la poudre de thymol iodé, formant un second masque, pendant 8 à 10 jours, qu'on fait tomber en appliquant de la vaseline.

La peau est alors rose vif et on utilise des pulvérisations d'eau thermale, suivi d'une désinfection avec un antiseptique et d'une application de pommade grasse à base d'oxyde de cuivre et de zinc pour éviter la formation des croûtes qui favorisent les infections et les retards de cicatrisation.

L'épidermisation est obtenue au bout d'un mois et l'érythème persiste environ 2 à 3 mois. Une photoprotection doit être appliquée les trois premiers mois puis une exposition solaire est possible mais la peau ne peut plus bronzer.

Les complications sont les mêmes que les autres peelings (dyschromie, cicatrices...) mais elles sont rares si les soins postopératoires sont bien conduits. Ce peeling se rapproche plus de la dermabrasion que des autres peelings.

Au bout de 3 mois, le résultat est spectaculaire sur **tous les types de cicatrices atrophiques** et définitif. (7, 34)

## IV – Les agents de comblement

Les agents de comblement ou de remplissage sont des produits biodégradables, présents naturellement au niveau de la peau, et **dont l'action est temporaire** (détruits par les enzymes cutanées) après injection au niveau du derme.

Ils sont très nombreux et servent à corriger différents problèmes esthétiques et notamment les **cicatrices d'acné atrophiques en M ou en U** qui sont **souples, lâches, distendues** avec des bords en pente douce. Ils ne permettent pas le traitement des cicatrices fibreuses ou en V.

Avant toute intervention, il est fondamental de rechercher, par l'interrogatoire, les antécédents du patient et les contre-indications (maladies auto-immune, allergie, grossesse, enfants de moins de 18 ans).

(7, 9, 36, 37)

### A - Le collagène

#### 1 - Collagène d'origine bovine

##### a – Spécialités à base de collagène bovin

Ce collagène, extrait du derme bovin, est hautement purifié et rendu antigéniquement inactif. Il est présenté en suspension dans du sérum physiologique et conditionné dans des seringues préremplies stériles. Il se conserve au froid (entre +2 et +8°C).

Trois spécialités sont commercialisées :

\_ZYDERM I\* : c'est une solution à 35 mg/ml de collagène, tamponné par une solution saline, associé à de la lidocaïne (anesthésique)

\_ZYDERM II\* : c'est une solution à 65 mg/ml de collagène

\_ZYPLAST\* : c'est une solution à 65 mg/ml de collagène réticulé, c'est-à-dire traité pour obtenir un collagène plus stable, moins sensible à la dégradation enzymatique par les collagénases. Il a donc une persistance dans la peau plus longue que les deux autres d'où son utilisation préférentielle.

Après désinfection de la peau, ces produits sont injectés par voie intradermique au centre de la cicatrice.

Ils sont faciles à utiliser et sûrs car ils sont connus depuis longtemps. Cependant, le principal inconvénient à l'utilisation de ces produits est la présence d'allergies. En effet, les réactions du système immunitaire sont fréquentes car il s'agit d'une espèce différente. On note une réaction allergique dans 3% des cas ce qui rend obligatoire la réalisation d'un test cutané. Cependant, il persiste, après ce premier test, une réaction allergique dans 2% des cas, ce qui implique de faire un double test (1<sup>er</sup> test 6 semaines avant l'injection et 2<sup>e</sup> test 4 semaines avant). Mais il reste toujours 1% de risque d'allergie même après un double test négatif.

Les résultats sont bons mais ils s'estompent progressivement.

Le Zyderm II\* persiste dans la peau 12 à 18 mois, dans le cas du traitement des cicatrices d'acné (durée beaucoup plus courte pour le traitement des rides), et constitue donc une possibilité thérapeutique intéressante mais coûteuse. Le Zyplast\* est particulièrement intéressant pour traiter les cicatrices d'acné profondes, du fait de sa persistance supérieure à 18 mois.

Une ré-injection est possible au bout de 1 à 2 ans pour maintenir l'effet désiré.

Les résultats sont variables selon les patients et les indications et contre-indications doivent être évaluées car ce n'est pas une thérapeutique anodine.

## **b – Effets indésirables**

L'injection de collagène peut provoquer différentes réactions indésirables :

⇒ Erythème, œdème, contusions qui apparaissent immédiatement après l'injection mais qui cèdent rapidement.

⇒ Abscesses ou granulomes qui apparaissent plus tardivement (1 à 2 mois après l'injection) et qui nécessitent une corticothérapie.

⇒ Nécrose des tissus

⇒ Cicatrices permanentes

⇒ Allergies (érythème, œdème, prurit, voir rash cutané diffus, arthralgies, myalgies ou fièvre) qui peuvent être traitées par corticothérapie ou immunosuppresseurs. Ces réactions allergiques peuvent durer 4 à 6 mois en général mais peuvent aller jusqu'à 2 ans. (7, 9, 36, 37)

## c – Autre spécialité

On utilise également un produit appelé Artecoll\* qui contient des microsphères de polyméthyl méthacrylate (PMMA) en suspension dans une solution à 35% de collagène d'origine bovine et contenant un anesthésique.

Le PMMA est un polymère inerte bien connu et utilisé dans de nombreux domaines médicaux (ciment osseux ...).

Ce produit est injecté au niveau de la jonction entre le derme et l'hypoderme. Les microsphères s'insèrent dans le derme grâce aux fibres de collagène bovine qui sont ensuite dégradées par les collagénases. Les microsphères sont encapsulées par du nouveau collagène à partir du 2<sup>e</sup> mois. Au bout de 4 mois, la fibrose est complète et les microsphères, non biodégradables, sont stabilisées par les capsules fibreuses les entourant.

Ceci permet une correction des cicatrices profondes à long terme (90% patients satisfaits au bout de 5 ans).

L'injection peut entraîner l'apparition d'un œdème, de contusions, d'un érythème et de douleurs modérées qui sont limitées par l'application de glace pendant 48 heures. On peut observer des réactions allergiques ce qui oblige d'effectuer deux tests cutanés préalables. (7, 9, 36, 37)

## 2 – Collagène d'origine humaine

On peut utiliser soit des fibres de collagène prélevé sur le patient lui-même au niveau du derme, appelé Autologen\* ; soit du collagène issu de donneurs humains, appelé Dermalogen\*. Ils sont utilisés uniquement en cas d'allergie au collagène d'origine bovine.

Autologen\* permet d'injecter une suspension de collagène provenant du patient lui-même et d'éviter ainsi tout risque de réactions allergiques. Le collagène est prélevé lors d'une chirurgie plastique abdominale ou d'un lifting facial. Il est ensuite injecté dans les cicatrices, après avoir réalisé une anesthésie locale. Ces tissus ne peuvent être conservés. L'avantage de cette méthode est l'absence d'allergie, ainsi que la stabilité des tissus car l'effet peut durer jusqu'à 18 mois.

L'inconvénient est la nécessité de prélever un assez grand morceau de tissu dermique et de planifier l'opération qui nécessite deux temps (prélèvement puis injection).

Dermalogen\* permet d'injecter du collagène humain, ce qui limite le risque d'allergie. Son utilisation est facile et le prix est comparable à celui du collagène d'origine bovine. Ce collagène peut se conserver trois mois et nécessite une reconstitution du produit et une anesthésie lors de l'injection. Son utilisation doit être précédée d'une vérification pour éviter la contamination par des microorganismes (transmission de maladies possible) car ce tissu est issu d'un pool de donneurs.

Une nouvelle technique, appelée Isolagen\*, permet de prélever sur le patient des fibroblastes, par biopsie cutanée, et de les cultiver in vitro sur une matrice. Ces fibroblastes en suspension sont ensuite réinjectés, pour permettre, au bout de quelques mois, la formation de nouveau collagène. (9, 36, 37)

## B – L'acide hyaluronique

On a utilisé cet agent de comblement suite à l'observation d'une diminution de sa concentration dans le derme avec l'âge.

Cet agent est responsable de l'hydratation de la peau. Il est injecté dans le derme moyen après anesthésie.

Les spécialités Hyaloform\* et Restylane\* se conservent un an.

On peut ajouter, à l'acide hyaluronique, des microsphères de polyméthyl méthacrylate qui augmentent sa durée de vie au niveau de la peau.

Avec l'acide hyaluronique, il n'y a pas de problèmes allergiques, ni de toxicité. L'acide hyaluronique est stable mais l'effet est temporaire. (9, 36, 37)

## C – La gélatine

On utilise un produit appelé Fibrel\* constitué d'une suspension de poudre de gélatine d'origine porcine, d'acide  $\epsilon$  amino-caproïque (qui sert à inhiber la fibrinolyse, ce qui favorise la production de collagène en excès) et de plasma prélevé sur le patient qui est nécessaire à la synthèse de collagène.

Cette matrice de gélatine, injectée au niveau du derme, sert de support à la formation de nouveau collagène et le plasma, contenant des facteurs de coagulation, permet d'attirer les fibroblastes.

Les cicatrices sont améliorées dans 80% des cas. La persistance du produit dans le derme est d'environ 2 ans et, au bout de 5 ans, la moitié des cicatrices ont maintenu leur correction.

Les inconvénients de cette technique sont la nécessité de prélever du plasma au patient et le problème de disponibilité du produit. De plus, on note une gêne du patient, une inflammation prolongée et un risque allergique (gélatine d'origine animale) qui limitent son utilisation. (9, 36, 37)

## D – La silicone

La silicone est utilisée depuis de nombreuses années et donne d'excellents résultats avec peu d'effets indésirables si elle est bien utilisée.

Ce liquide est injecté dans le derme puis encapsulé par le collagène dermique ce qui donne un résultat durable car ce produit n'est pas dégradé.

Il existe aujourd'hui des controverses sur l'innocuité de la silicone ce qui limite son utilisation. (9, 36, 37)

## E – Les tissus adipeux

On prélève, chez le patient lui-même, des tissus adipeux lors d'une lipoaspiration, au niveau de l'abdomen. Ces tissus sont conservés au frais et ensuite réinjectés, après anesthésie, sous forme de gouttes, en de multiples endroits.

La graisse injectée normalise les contours des cicatrices mais seulement 50% de ce qui a été injecté persiste (le reste est dégradé).

Dans ce cas, on n'observe pas de réactions allergiques. On retrouve juste un œdème et des contusions au niveau des sites donneurs et receveurs. (9, 36, 37)

## V – Les traitements topiques

### A – Les rétinoïdes

Les traitements topiques sont principalement basés sur l'utilisation des rétinoïdes locaux.

Ce sont des dérivés de la vitamine A, qui sont utilisés depuis longtemps dans le traitement de l'acné, en particulier des lésions rétentionnelles.

Ils sont indiqués dans le traitement de l'acné et des cicatrices.

#### 1 – Mécanisme d'action

Ils agissent par l'intermédiaire de récepteurs spécifiques nucléaires, qui sont des facteurs de transcription de certains gènes.

En modulant l'activité de ces gènes, ils induisent une modification de la prolifération et de la différenciation de certaines cellules, ainsi qu'une modulation de la production de sébum et de la réaction inflammatoire.

On compte 4 mécanismes principaux au niveau de la peau :

#### a – Effets comédolytique et kératolytique

Ils diminuent la cohésion des cornéocytes et stimulent la prolifération des kératinocytes, ce qui facilite la desquamation des cellules épidermiques et donc l'évacuation des comédons.

On observe, suite à l'application quotidienne de rétinoïdes topiques, une diminution significative du nombre de lésions rétentionnelles et une diminution de l'épaisseur de la couche cornée..

## **b – Effets sur les cellules épidermiques**

Ils augmentent la prolifération des cellules épithéliales de l'infundibulum et des cellules épidermiques, ce qui accélère le renouvellement cellulaire et augmente l'épaisseur de l'épiderme. On observe également une diminution de la séborrhée.

## **c – Effets anti-inflammatoire**

Ils empêchent le chimiotactisme des polynucléaires neutrophiles et inhibent la lipoxygénase et la cyclooxygénase, induisant un effet anti-inflammatoire indirect.

On observe également un effet bénéfique des rétinoïdes sur les signes vasculaires de la rosacée, grâce à leur action inhibitrice sur le facteur de croissance de l'endothélium vasculaire (VEGF) synthétisé par les kératinocytes et les cellules endothéliales, permettant une diminution de la formation des nouveaux vaisseaux.

## **d – effets sur le derme**

Les effets des rétinoïdes au niveau du derme expliquent leur rôle bénéfique dans le traitement des cicatrices d'acné superficielles atrophiques ainsi que des cicatrices hypertrophiques. En effet, ils stimulent la prolifération des fibroblastes, la synthèse de nouveau collagène et la libération de facteurs de croissance par les plaquettes et les leucocytes.

On observe, après 4 mois de traitement, une amélioration de la structure de la peau, une augmentation de sa fermeté et de son élasticité.

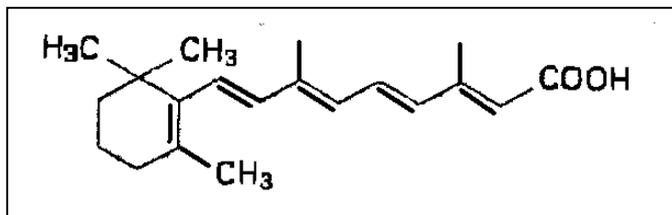
De plus, l'utilisation de ces rétinoïdes en prétraitement améliore et accélère la cicatrisation, favorise la pénétration des autres principes actifs, diminue les risques de complications et notamment de pigmentation postinflammatoire.

(6, 38, 39, 44, 46)

Il existe de nombreuses molécules appartenant à la classe des rétinoïdes. Chacune possède les propriétés générales des rétinoïdes et des propriétés spécifiques qui permettent de les différencier.

## 2 – Les différentes molécules

### a - L'acide rétinoïque ou trétinoïne



C'est un métabolite naturel de la vitamine A ou rétinol au niveau cutané. Il est le plus ancien des rétinoïdes utilisés dans le traitement de l'acné rétentionnelle. Son action est essentiellement comédolytique et kératolytique. Sa tolérance cutanée est moyenne.

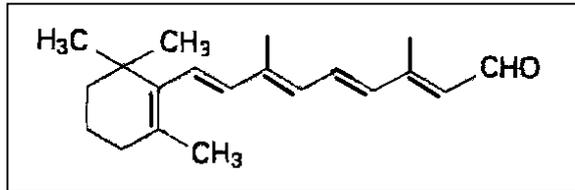
### b - L'isotrétinoïne

C'est l'isomère 13-cis de l'acide rétinoïque. Ce rétinoïde de 2<sup>e</sup> génération est mieux toléré. Il présente, en plus de l'action comédolytique et kératolytique, une action anti-inflammatoire, ce qui permet son utilisation dans l'acné rétentionnelle et inflammatoire.

### c - L'adapalène

C'est un dérivé de l'acide naphthoïque. Ce rétinoïde de 3<sup>e</sup> génération possède une action anti-inflammatoire supérieure à celle de l'isotrétinoïne. Il est également utilisé dans l'acné rétentionnelle et inflammatoire.

## d – Le rétinaldéhyde



C'est une molécule clé dans le métabolisme naturel du rétinol par les kératinocytes. Il est le précurseur de l'acide rétinoïque. Sa tolérance est supérieure à celle des autres rétinoïdes, ce qui en fait la molécule la plus utilisée actuellement dans le traitement des **cicatrices d'acné superficielles**.

Contrairement aux autres rétinoïdes, il possède en plus une activité **antibactérienne** directe vis à vis de *Propionibacterium acnes* et des autres bactéries gram positif comme *Staphylococcus aureus* et *épidermidis* grâce à son groupement aldéhyde au niveau de la chaîne latérale. Une application quotidienne d'une préparation à base de rétinaldéhyde à 0.05% induit une diminution significative du nombre de bactéries gram positif au niveau de la peau sans aucune résistance bactérienne. Cette action renforce son utilisation dans l'acné inflammatoire.

(38, 39, 44, 45)

## 3 – Effets secondaires

Le principal effet secondaire de ces rétinoïdes est l'**irritation cutanée** (érythème, desquamation, sécheresse, prurit, sensation de brûlure...)

Ces réactions sont transitoires et sont atténuées par l'usage de faibles concentrations ou de quantités moindres. On conseille également un rythme d'application initial espacé (1 soir sur 2 la première semaine) et une utilisation sur une peau propre et bien sèche. Ces réactions sont aggravées par le soleil à cause de la phototoxicité potentielle de ces rétinoïdes.

Par voie orale, les rétinoïdes sont tératogènes chez l'homme. Mais, ils peuvent être détectés dans le sang, malgré leur faible passage systémique, si ils sont utilisés par voie topique à forte dose, ce qui, par précaution, interdit leur prescription chez la femme enceinte ou susceptible de l'être.

On n'observe aucun problème de pigmentation même pour les phototypes foncés. (6, 38, 39)

## **B – Les autres traitements topiques**

On utilise les acides de fruits ou **alpha-hydroxy-acides (AHA)**, notamment l'acide glycolique ou l'acide salicylique, **en complément d'autres traitements**, pour atténuer les **cicatrices d'acné superficielles atrophiques**.

En effet, l'application quotidienne d'une préparation contenant 5 à 10% d'AHA entraîne une réduction de l'épaisseur de la couche cornée, par exfoliation des couches superficielles, grâce à la diminution de la cohésion des cornéocytes, due à l'interférence des AHA avec les enzymes épidermiques (compétition avec les enzymes fixant les groupements phosphate et sulfate à la surface des cornéocytes assurant leur cohésion). De plus, les AHA interviennent sur la biosynthèse des glucosaminoglycanes et du collagène dermique, à l'origine d'un remodelage du derme.

Leurs effets indésirables sont minimes. On note seulement un érythème transitoire et une légère desquamation de l'épiderme. (A une concentration plus élevée, il se produit une épidermolyse avec des conséquences plus importantes)

Toutes ces propriétés offrent de nombreuses possibilités de traitements de différentes pathologies dermatologiques comme les hyperkératoses, les hyperpigmentations, l'acné, les cicatrices et les rides superficielles.

L'acide glycolique notamment est indiqué comme traitement adjuvant de l'acné en facilitant l'expulsion des comédons et des microkystes. Il permet également d'uniformiser le grain de peau, de lisser la surface de l'épiderme et d'améliorer le renouvellement cellulaire ce qui explique son utilisation dans le traitement des cicatrices d'acné superficielles. (32, 39, 43)

**3 EME PARTIE :**  
**METHODES D'EVALUATION**  
**DES CICATRICES D'ACNE**

Lors des consultations de dermatologie au CHU de Nantes, nous avons constaté que les problèmes de cicatrices, chez les patients acnéiques, était fréquents et que leur prise en charge n'était pas évidente du fait de la diversité des cas cliniques et du manque d'informations scientifiques objectives sur le sujet. Nous avons donc voulu mettre en place un outil pour faciliter et uniformiser leur diagnostique.

L'objectif de cette étude est double :

⇒ Construire une grille d'évaluation des cicatrices d'acné qui servira de modèle pour apprécier leur incidence et aider au diagnostique et au traitement de celles-ci.

⇒ Evaluer l'efficacité d'un nouveau traitement topique des cicatrices d'acné, par un protocole d'étude clinique. Ce protocole nous permettra d'utiliser la grille d'évaluation des cicatrices d'acné et donc de la valider.

## **I – Construction d'une grille d'évaluation des cicatrices**

### **A – Etude de la littérature**

Nous avons noté, dans la littérature, un seul article offrant une méthode d'évaluation des cicatrices d'acné.

Cette étude, menée sur 185 patients acnéiques, a pour but comptabiliser les cicatrices et de mesurer l'incidence de celles-ci.

Pour cela, une échelle d'évaluation a été mise en place pour quantifier, par comptage des lésions cicatricielles atrophiques et hypertrophiques, le score attribué à chaque patient.

Dans cette échelle, on compte, pour chaque patient, le nombre de cicatrices atrophiques (comprenant les cicatrices en V, U, et M ), puis le nombre de cicatrices hypertrophiques (inflammatoires et chéloïdes).

Pour les cicatrices atrophiques (en V, U, M) :

<b>Nombre de cicatrices</b>	<b>Score</b>
1 à 5	1
6 à 10	2
11 à 25	3
26 à 50	4
51 à 100	5
> 100	6

Pour les cicatrices hypertrophiques :

<b>Nombre de cicatrices</b>	<b>Score</b>
1 à 3	2
4 à 7	4
> 7	6

En additionnant les deux résultats obtenus, on obtient le score final cicatriciel. Ce score, établi pour chaque patient, est ensuite été comparé au sexe, à l'âge, à la sévérité de l'acné, à sa durée, aux traitements effectués...

Ceci a permis de mieux connaître l'incidence des cicatrices d'acné et les patients touchés principalement.

C'est le seul article qui apporte une réelle méthode de comptage et d'évaluation de ces cicatrices. (10)

## **B – Présentation de notre grille d'évaluation**

Suite à la constatation du manque d'outils destinés à évaluer ces cicatrices d'acné, nous avons construit une grille pour déterminer l'intensité de ces lésions et faciliter ainsi leur diagnostique.

Cette échelle de grading cicatriciel permet d'établir un score pour chaque patient, en comptabilisant la sévérité de chaque type de cicatrices. Une comparaison de l'intensité des cicatrices avant et après traitement est alors possible. Cette comparaison est nécessaire à l'évaluation de l'efficacité des traitements.

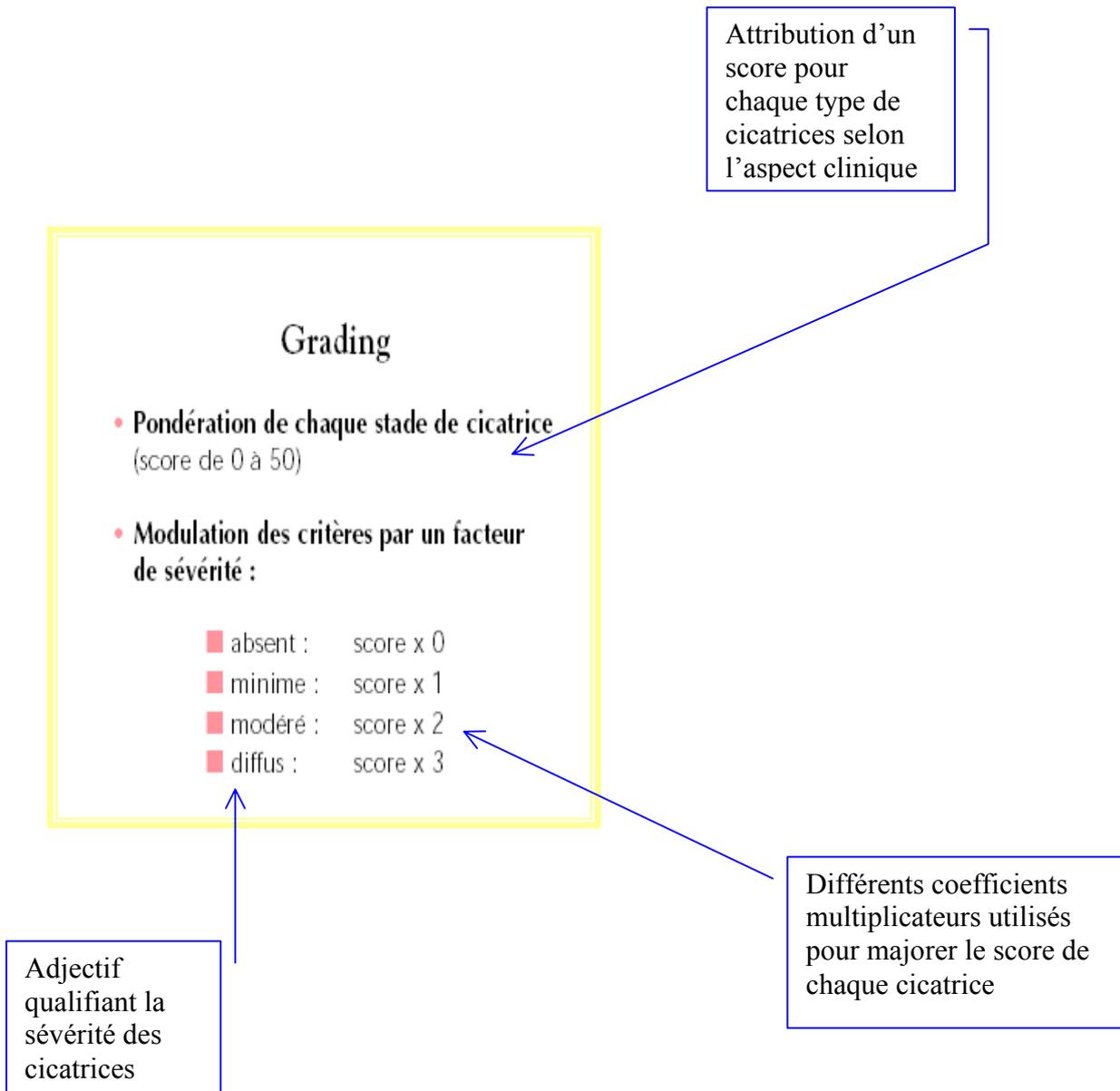
Cette grille facilite ainsi la prise en charge du patient lors des consultations et permet donc de mieux identifier le type de cicatrice et d'adapter le traitement.

Pour chaque patient, on note la sévérité (absent, minime, modéré ou diffus), pour chaque type de cicatrices présentes (atrophiques en V, U, M et hypertrophiques), ainsi que l'aspect général de la peau.

Figure 8 : Echelle d'évaluation des cicatrices d'acné

Aspect clinique	Score	
Pas de cicatrices	0	<p>Peau normale</p> 
Erythème (minime, modéré, diffus)	10	<p>Erythème</p> 
Troubles de la pigmentation (pigmentation brune)	10	<p>Pigmentation brune</p> 
Excoriations	10	<p>Excoriations</p> 
Cicatrices atrophiques en forme de :		
V : < 2mm, ponctiformes	15	
U : > 2 mm, bords abrupts	20	
M : > 4-5 mm, superficielles, surface irrégulière	25	
Elastolyse superficielle (localisée ou diffuse)	30	<p>Elastolyse superficielle</p> 
Cicatrices hypertrophiques :		
< 2 ans d'évolution (inflammatoires)	40	<p>Cicatrices hypertrophiques</p> <p>Inflammatoires</p> 
> 2 ans d'évolution (chéloïdes)	50	<p>Chéloïdes</p> 

## 1 - Mode de calcul du score cicatriciel



## 2 - Explications pour utiliser la grille

Photos aidant à la reconnaissance des cicatrices

Excoriations	10	 <p>Excoriations</p>		
Cicatrices atrophiques en forme de :		  		
V : < 2mm, ponctiformes	15	En V		
U : > 2 mm, bords abrupts	20	En U		
M : > 4-5 mm, superficielles, surface irrégulière	25	En M		

Cicatrices atrophiques

Type de cicatrices

Score attribué à chaque type de cicatrices

### 3 - Exemple

Tableau 2 : Fiche type pour le calcul du score cicatriciel chez un patient

<b>Aspect clinique de la peau</b>	<b>Score</b>	<b>Sévérité</b>	<b>Coefficient multiplicateur</b>	<b>Score</b>
Erythème	10	modéré	<b>*2</b>	<b>20</b>
Troubles de la Pigmentation	10	absent	*0	0
Excoriations	10	absent	*0	0
Cicatrices en V	15	diffus	<b>*3</b>	<b>45</b>
Cicatrices en U	20	modéré	<b>*2</b>	<b>40</b>
Cicatrices en M	25	minime	<b>*1</b>	<b>25</b>
Elastolyse	30	absent	*0	0
Cicatrices Hypertrophiques Inflammatoires	40	absent	*0	0
Chéloïdes	50	absent	*0	0
<b>Score final</b>				<b>130</b>

#### 4 – Photographies des différentes cicatrices d'acné



**Photo 1 : cicatrices en V**



**Photo 2 : cicatrices en V**



**Photo 3 : cicatrices en U**



**Photo 4 : cicatrices en M**



**Photo 5 : excoriations**



## II - Protocole d'étude clinique

Ce protocole a été mis en place pour tester l'efficacité d'un nouveau traitement topique, sur les cicatrices d'acné et les lésions acnéiques persistantes. Il a également permis d'utiliser et de valider l'échelle d'évaluation des cicatrices d'acné que nous venons de présenter.

L'association de Rétinaldéhyde à 0.1% et d'Acide glycolique à 6% entrant dans la composition de la crème Diacnéal\* permet d'activer le renouvellement cellulaire au niveau épidermique et d'augmenter la synthèse de collagène dermique, ce qui induit une atténuation des cicatrices. Elle possède également une activité comédolytique, kératolytique et antibactérienne, vis à vis de *Propionibacterium acnes* notamment, ce qui traite les lésions inflammatoires et rétentionnelles.

Cette étude vise à démontrer l'effet préventif et curatif de cette crème Diacnéal\* sur les cicatrices, chez des patients sortant d'un traitement anti-acnéique. Nous remercions les laboratoires Avène d'avoir permis la diffusion de ce protocole.

### A - Objectifs de l'étude

- ⇒ Evaluer l'efficacité curative de la crème Diacnéal\* sur les cicatrices d'acné, en comparant le score obtenu, grâce à l'utilisation de notre échelle de grading cicatriciel, à J0 et à J+1mois, J+2mois et J+3mois de traitement.
- ⇒ Evaluer l'efficacité globale par le patient (cotation de 0 : non satisfaisante, 1 : moyennement satisfaisante, 2 : satisfaisante, 3 : très satisfaisante )
- ⇒ Evaluer la tolérance (cotation de 0 : pas d'effet, 1 : ne modifie pas le rythme d'application, 2 : modifie le rythme d'application, 3 : entraîne l'arrêt de l'application)
- ⇒ Evaluer l'effet préventif du produit par comptage des nouvelles cicatrices apparues
- ⇒ Evaluer l'efficacité du produit sur les lésions acnéiques (rétentionnelles et inflammatoires)

⇒ Evaluer l'amélioration de la qualité de vie des patients par un questionnaire à J0 et à J+3mois.

## **B – Méthodologie**

Il s'agit d'une étude multicentrique internationale, randomisée, en double aveugle, versus excipient. L'attribution des lots se fait selon l'ordre d'entrée des sujets dans l'étude. Tout sujet est libre d'entrer ou non dans l'étude. Il peut quitter celle-ci à tout moment sans aucun préjudice, à condition d'en informer l'investigateur. L'anonymat des sujets est maintenu pendant toute la durée de l'étude.

On évalue cliniquement l'efficacité de la crème Diacnéal\* sur 2 groupes de 80 sujets (160 sujets : 80 traités par le produit testé et 80 traités par l'excipient) avec comparaison inter-groupe après 1, 2 et 3 mois de traitement.

Cette étude a été réalisée dans 3 centres en France, dont un au service de dermatologie de l'Hôtel Dieu à Nantes, avec le professeur DRENO qui en est l'investigateur.

Chaque sujet a été suivi pendant les 3 mois de traitements avec 4 rendez-vous à J0, J+1mois, J+2mois et J+3mois.

A chaque rendez-vous, un examen clinique a été réalisé. Il a permis de comptabiliser les lésions acnéiques et d'attribuer un score cicatriciel grâce à la grille d'évaluation. La tolérance et l'efficacité du traitement ont également été notées. Le produit à tester a ensuite été délivré avec des conseils d'utilisation (appliquer la crème le soir, après la toilette, sur l'ensemble du visage...) et des informations sur les effets indésirables induits par ce traitement (irritations locales sur les zones testées : érythème, desquamation, brûlure, prurit...) Ces effets indésirables ont été comptabilisés à chaque rendez-vous et les dates de début et éventuellement de fin des événements indésirables, leur sévérité, les éventuelles modifications de posologie du produit testé, les traitements de ces effets indésirables, leurs conséquences et leur relation au produit testé ont été consignés sur un cahier d'observation.

Des photographies numériques standardisées ont été prise pour comparer objectivement l'aspect cutané avant et après traitement.

## C – Critères de sélection des sujets

### 1 - Critères d'inclusion :

- ⇒ Age : 15 à 40 ans
- ⇒ Phototype II à IV
- ⇒ Sujet sortant d'un traitement anti-acnéique topique et/ou général
- ⇒ Sujet présentant entre 0 et 5 lésions inflammatoires et entre 0 et 10 lésions rétentionnelles
- ⇒ Score entre 40 et 150 sur l'échelle de grading cicatriciel
- ⇒ Sujet coopérant, acceptant d'utiliser uniquement ses produits cosmétiques habituels, à l'exception de crèmes contenant des AHA ; d'utiliser un photoprotecteur en cas d'exposition solaire ; ne faire aucun soin esthétique du visage.
- ⇒ Signature du consentement éclairé de participation et lecture de la lettre d'information

### 2 - Critères de non inclusion :

- ⇒ Traitement anti-acnéique en cours ou prise de Diane35\* ou Androcur\*
- ⇒ Grossesse ou allaitement
- ⇒ Présence de lésions nodulo-kystiques
- ⇒ Affections dermatologiques au niveau du visage ou allergie potentielle aux produits cosmétiques
- ⇒ Affection systémique en cours, susceptible d'influer sur l'état cutané ou pathologie grave
- ⇒ Topiques cosmétiques à base d'AHA ou de rétinoïdes dans les 15 jours qui précèdent l'étude

## D - Schéma de l'essai

### A J0 :

- \_ Examen médical d'inclusion
- \_ Comptage des cicatrices d'acné → score établi selon **l'échelle de grading cicatriciel**
- \_ Comptage des lésions inflammatoires et rétentionnelles
- \_ Photographies numériques standardisées
- \_ Questionnaire de qualité de vie
- \_ Début du traitement

### A J+1mois et J+2mois :

- \_ Contrôle de l'observance
- \_ Nouveau score des cicatrices d'acné
- \_ Comptage des lésions inflammatoires et rétentionnelles
- \_ Cotation des signes d'intolérance
- \_ Photographies numériques standardisées
- \_ Questionnaire d'auto-évaluation de l'efficacité du produit testé

### A J+3mois :

- \_ Contrôle de l'observance
- \_ Nouveau score des cicatrices d'acné
- \_ Comptage des lésions inflammatoires et rétentionnelles
- \_ Cotation des signes d'intolérance
- \_ Photographies numériques standardisées
- \_ Questionnaire d'auto-évaluation de l'efficacité du produit testé
- \_ Questionnaire de qualité de vie
- \_ Qualité cosmétique du produit testé
- \_ Fin de l'essai

Une analyse statistique a ensuite été réalisée sur l'efficacité du produit. Les résultats de cette étude sont en cours de réalisation et leur interprétation n'est pas encore possible actuellement.

### III – Discussion

L'étude de la littérature sur les cicatrices d'acné révèle un faible nombre d'articles sur leur description et leur évaluation, alors que les approches thérapeutiques sont nombreuses, variées et très largement décrites. La valeur de ces articles est ainsi limitée par le manque d'évaluation scientifique objective. Dans cette thèse, nous avons voulu rétablir un équilibre entre l'évaluation des cicatrices et les approches thérapeutiques.

Dans un premier temps, nous ferons un rappel des articles existants sur la description des cicatrices d'acné. Nous résumerons ensuite les différentes approches thérapeutiques. Puis nous terminerons par le sujet principal de cette thèse qui est l'évaluation des cicatrices d'acné et l'étude d'un nouveau traitement topique.

En premier lieu, la littérature nous montre une insuffisance d'articles sur les cicatrices d'acné.

En effet, seul deux articles décrivent concrètement les cicatrices d'acné et proposent une classification de celles-ci, tandis que la plupart des autres articles n'utilisent que des adjectifs vagues et confus pour parler des cicatrices dans la globalité, ce qui rend difficile leur étude comparative. Il faut souligner que l'évaluation de l'efficacité d'un traitement repose obligatoirement sur l'utilisation d'un langage commun. Ces deux articles offrent donc une description précise des particularités de chaque type de cicatrices.

Le premier de ces deux articles (12) classe les cicatrices en trois catégories, selon leurs caractéristiques cliniques et histologiques. Dans la première catégorie, on retrouve les cicatrices hypertrophiques inflammatoires, de couleur blanche ou rose, saillantes et fermes, localisées principalement sur le tronc. Dans la deuxième catégorie, se situent les cicatrices chéloïdes, de couleur rouge foncée, saillantes et indurées, touchant le tronc et ayant tendance à s'étendre. Dans la dernière catégorie, on trouve les cicatrices atrophiques, de couleur blanche ou rose, déprimées, plus ou moins irrégulières et localisées sur le visage.

Le deuxième de ces deux articles (11) , contrairement au premier article (12) qui classe toutes les cicatrices d'acné en trois catégories, décrit trois sous-type de cicatrices dans la catégorie des atrophiques, qui sont les plus fréquentes dans l'acné. On retrouve donc des cicatrices en V, en M et en U, appelée respectivement en « pic à glace », « arrondies » et « carrées » dans les différents articles. Rappelons que le choix de ces lettres V, M, U, correspond à la forme réelle des cicatrices, facilitant leur identification visuelle.

Pour les cicatrices en V, elles se caractérisent comme étant étroites et profondes, avec des bords abrupts.

Pour les cicatrices en M, elles sont définies comme larges, irrégulières, superficielles et rattachées par une trame fibreuse au tissu sous-cutané.

Pour les cicatrices en U, on retrouve un fond plat et des bords abrupts, avec une largeur moyenne. Elles peuvent être soit superficielles, soit profondes.

Il existe des variations de formes pour chaque type de cicatrice, mais cette classification permet donc de définir la plupart des cicatrices et de choisir les moyens thérapeutiques adaptés.

Dans un deuxième temps, suite à la codification U, V, M des cicatrices, nous avons répertorié et comparé l'efficacité des différents traitements des cicatrices d'acné, en particulier atrophiques car ce sont les plus fréquentes.

En effet, parmi tous les traitements que nous avons développés, certains sont plus efficaces que d'autres sur un type de cicatrice donné. On retrouve cinq principaux types de traitements qui sont les traitements chirurgicaux, les lasers, les peelings, les agents de comblement et les traitements topiques.

Parmi les traitements chirurgicaux, la dermabrasion a été très utilisée auparavant, mais elle a vu sa popularité diminuer du fait de ses effets indésirables, de la nécessité d'une pratique très rigoureuse et de l'apparition de techniques plus simples que sont les lasers et la microdermabrasion (technique récente et encore mal connue qui permet d'améliorer de façon significative tous les types de cicatrices d'acné). Malgré cela, la dermabrasion reste une technique de référence dans le traitement des cicatrices d'acné atrophiques en U superficielles ou de moyenne profondeur.

Pour les cicatrices en U ou en V qui sont plus profondes, les techniques d'excision ou de relèvement sont utiles pour diminuer la profondeur de celles-ci, alors plus accessibles pour la dermabrasion, ce qui donne un meilleur résultat.

Pour les cicatrices en M fibreuses, la méthode de choix est l'incision sous-cutanée. Elle peut être suivie d'une dermabrasion ou d'un traitement laser pour améliorer l'aspect final de la peau.

Les traitements lasers, dont l'utilisation est de plus en plus fréquente en dermatologie, offrent une approche thérapeutique intéressante pour les cicatrices d'acné. En effet, les lasers de relissage : CO<sub>2</sub> et Er : YAG, ainsi que les lasers de remodelage : Nd : YAG et colorant pulsé, permettent un traitement satisfaisant des cicatrices en U superficielles ou de moyenne profondeur, avec une efficacité et des effets secondaires qui varient selon le type de laser.

Les peelings superficiels ne permettent qu'un simple gommage de la peau et sont utilisés en complément d'autres traitements. Le peeling au TCA offre une réelle efficacité sur les cicatrices superficielles ou de profondeur moyenne quand il est utilisé de façon classique. On peut avoir une efficacité sur les cicatrices plus profondes quand il est utilisé à forte concentration en application locale (technique CROSS). Le peeling au phénol donne des résultats spectaculaires sur tous les types de cicatrices d'acné atrophiques, mais l'intervention est risquée et les effets indésirables non négligeables.

Les agents de comblement sont très nombreux et leur utilisation se développe beaucoup, notamment pour les cicatrices d'acné atrophiques en U et en M superficielles ou profondes. Cependant les résultats sont le plus souvent temporaires et leurs effets secondaires sont encore mal connus à long terme.

Les traitements topiques (rétinoïdes et AHA) sont des alternatives intéressantes pour les cicatrices d'acné atrophiques superficielles car leur utilisation est simple et se fait en ambulatoire. De plus, leurs effets secondaires sont minimes et ils sont accessibles à tous.

Toutes ces techniques induisent une amélioration significative des cicatrices d'acné atrophiques. Il est souvent nécessaire d'effectuer plusieurs séances, pour chaque traitement, à quelques mois d'intervalle, pour corriger un maximum de cicatrices. Cependant, les résultats sont encore meilleurs si plusieurs techniques sont associées. Ainsi, un peeling utilisé seul ne traitera que les cicatrices superficielles, alors que son action sera renforcée s'il est suivi, 6 à 8 mois plus tard, d'une dermabrasion ou d'un traitement au laser.

Il est important de tenir compte des effets indésirables de ces techniques qui ne sont pas négligeables. Il faut discuter avec le patient du rapport bénéfices/risques et être réaliste sur le résultat final, car on obtient le plus souvent une amélioration de l'état de la peau et non une suppression de toutes les imperfections de celle-ci. La pratique et l'habileté du chirurgien sont à considérer avant toute intervention.

En dernière partie, nous avons référencé les articles existants sur l'évaluation des cicatrices d'acné. De là, un seul article fut trouvé. Pour pallier à ce manque, nous avons voulu créer une nouvelle grille d'évaluation des cicatrices d'acné. Puis, nous avons étudié l'efficacité d'un nouveau traitement topique à base de rétinoïdes, car l'action de ces rétinoïdes sur les cicatrices d'acné est très peu décrite dans la littérature.

L'étude de l'incidence des cicatrices d'acné n'apparaît que dans un seul article (10) qui propose une grille d'évaluation, par comptage des lésions cicatricielles atrophiques (en V, U, M) et hypertrophiques (inflammatoires et chéloïdes). Les scores obtenus, chez les 185 patients acnéiques inclus dans l'étude, ont été comparés au sexe, à l'âge, au type d'acné, à sa durée et sa sévérité, aux traitements suivis...

Cet article en conclut que les cicatrices touchent 95% des patients acnéiques. Elles sont le résultat des lésions inflammatoires, aussi bien superficielles que nodulo-kystiques. Une même lésion acnéique peut induire différents types de cicatrices selon sa localisation et le patient touché, car la peau répond différemment à un même stimuli inflammatoire.

En outre, elles touchent autant les femmes que les hommes. Les cicatrices atrophiques sont les plus fréquentes et sont localisées sur le visage. Les cicatrices hypertrophiques, principalement localisées sur le tronc, touchent surtout les hommes et les personnes à peau noire. Ces cicatrices hypertrophiques atteignent 85% des patients ayant une acné nodulo-kystique, alors qu'elles n'atteignent que 15% des patients ayant une acné inflammatoire superficielle.

Un traitement précoce, initié dans les 3 ans qui suivent l'apparition des premières lésions acnéiques, limite le risque de séquelles cicatricielles.

Suite à la constatation du manque d'outils d'évaluation, nous avons créé une échelle d'évaluation des cicatrices d'acné pour améliorer le suivi des patients, en offrant un support pour l'examen clinique. Celui-ci est alors plus simple, reproductible et permet de suivre l'évolution de la maladie et l'efficacité des différents traitements par comparaison du score obtenu lors des différentes consultations.

Cette échelle permet d'attribuer un score à chaque patient en comptabilisant la sévérité des différents types de cicatrices (en V, U, M, hypertrophiques et cheloïdes). On compare ensuite le score obtenu avant et après traitement.

Cette échelle de grading cicatriciel est actuellement en cours de validation. Elle sert de modèle pour faciliter le diagnostic et la prise en charge de ces cicatrices. Son objectif est de pallier au manque d'évaluation scientifique sur le sujet. Sa diffusion à tous les dermatologues permettra une utilisation au quotidien pour faciliter le suivi clinique de tous leurs patients acnéiques.

Ensuite, un protocole d'étude clinique a été réalisé pour évaluer l'action des rétinoïdes sur les cicatrices.

Cette étude clinique, menée sur 160 sujets, a permis de tester l'efficacité d'une association à base de rétinaldéhyde à 0.1% et d'acide glycolique à 6% sur les cicatrices d'acné atrophiques. Ce protocole que nous avons développé dans cette thèse a pour but de pallier au manque d'informations objectives sur l'action des rétinoïdes sur les cicatrices. Il permet également d'utiliser et de valider l'échelle d'évaluation des cicatrices mise en place. En effets, pour chaque patient inclus dans l'étude, un score a été réalisé en utilisant l'échelle d'évaluation. Ce score permettra donc de valider l'efficacité du traitement.

En outre, très peu d'articles traitent de ce sujet. Un seul article (38) aborde l'utilisation des rétinoïdes par voie topique dans le traitement des cicatrices d'acné atrophiques. Il démontre l'effet bénéfique de l'acide rétinoïque sur les cicatrices superficielles, après 4 mois d'application quotidienne, sans effets secondaire notables et avec une diminution du risque de pigmentation post-inflammatoire. L'étude histologique montre une augmentation du nombre de fibroblastes et du collagène dermique ainsi qu'une meilleure élasticité de la peau.

Les autres articles (39, 44, 45, 46) ne traitent que des effets des rétinoïdes et du rétinaldéhyde sur l'acné et ses lésions rétentionnelles et inflammatoires.

Ce protocole d'étude est donc un des seul à offrir une réelle évaluation de ces traitement topiques. D'autres études sont nécessaires pour confirmer l'effet de ces rétinoïdes sur les cicatrices d'acné.

Le traitement des cicatrices d'acné est donc très difficile, du fait de la diversité des patients, des cicatrices et des traitements. Leur prévention, avec des traitements anti-acnéiques précoces et efficaces, reste le meilleur moyen de les éviter.

La prise en charge de ces cicatrices nécessite un examen clinique spécifique du patient. Pendant l'interrogatoire, il faut identifier ses attentes et son état psychologique. Les questionnaires de qualité de vie sont des outils indispensables pour bien cerner le patient dans sa globalité et trouver le traitement adapté. Ils permettent de détecter, dès la première consultation, les éventuels troubles physiques et psychologiques causés par l'acné et de les traiter le plus rapidement possible.

# CONCLUSION

Les cicatrices sont des complications fréquentes dans l'acné, notamment les cicatrices atrophiques. Ce sont des séquelles des lésions inflammatoires. Elles touchent principalement le visage et provoquent donc des répercussions psychologiques importantes, en particulier chez les adolescents et les femmes, pour qui l'apparence physique est très importante. Ainsi, la demande est croissante pour traiter ces cicatrices et les techniques disponibles, comme la chirurgie plastique et l'utilisation des lasers, se sont multipliées ces dernières années.

Cependant, le traitement de ces cicatrices reste difficile car son efficacité repose sur leur identification précise et leur classification. De plus, il existe aujourd'hui une multitude de techniques capables d'améliorer les différents types de cicatrices. Or, ces traitements atténuent seulement les imperfections de la peau mais ne font pas disparaître totalement celles-ci.

Le but de cette thèse a été d'étudier l'intérêt d'utiliser une grille d'évaluation des cicatrices d'acné dans les consultations de dermatologie. Cette grille permet de noter la sévérité des séquelles cicatricielles chez les patients acnéiques. Elle présente donc l'avantage d'améliorer le diagnostic et le suivi clinique de ces patients, en permettant une comparaison de l'intensité de leurs lésions avant et après traitement, facilitant ainsi la prise en charge de cette pathologie.

Pour ma part, ce travail m'a permis d'approfondir mes connaissances sur l'acné, ce qui s'avère utile dans la pratique officinale. De plus, en participant aux consultations dans le service de dermatologie de l'Hôtel Dieu, j'ai eu l'occasion de côtoyer les patients acnéiques inclus dans le protocole d'étude Diacnéal\* et d'utiliser les échelles d'évaluation des cicatrices et de qualité de vie. Ceci m'a permis d'avoir une vue plus objective et m'a aidé dans la réalisation de cette thèse.

# BIBLIOGRAPHIE

**1\_Melissopoulos A, Levacher C**

La peau, structure et physiologie  
Tec et Doc Lavoisier édition médicales internationales 1998

**2\_Hernandez M, Mercier-Fresnel MM**

Précis d'Esthétique et de Cosmétique  
4<sup>e</sup> édition 1996 Maloine

**3\_anonyme**

Le Garnier Delamare dictionnaire des termes médicaux  
24eme édition Maloine

**4\_Senet P, Meaumes S et Dubertret L**

Physiologie de la cicatrisation cutanée  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie  
esthétique  
50-040-a-10,2000,4p

**5\_Ortonne J-P, Clévy J-P**

Physiologie de la cicatrisation cutanée  
La revue du praticien (Paris) 1994, 44

**6\_Dreno B**

L'acné  
Collection conduites, Doin éditeurs 2002

**7\_Sayag J, Koeppele MC, Aquilina C**

Les cahiers de médecine esthétique, N°4 Acné 1992

**8\_Goodman GJ**

Post-acne scarring : a short review of its pathophysiology  
Australasian Journal of Dermatology, 2001, 42, 84-90

**9\_Goodman GJ**

Post-acne scarring : a review of its pathophysiology and treatment  
Dermatologic Surgery, 2000, 26, 857-871

**10\_Layton AM, Henderson CA, Cunliffe WJ**

A clinical evaluation of acne scarring and its incidence  
Clinical and Experimental Dermatology, 1994, 19, 303-308

**11\_Jacob CI, Dover JS, Kaminer MS**

Acne scarring : a classification system and review of treatment options  
Journal of American Academy of Dermatology, 2001, 45, 109-117

**12\_Alster TS**

Traitement au laser des cicatrices  
Journal de Médecine Esthétique et de Chirurgie Dermatologique, vol XXIV,  
1997,95, 183-187

**13\_Arouete J**

Correction chirurgicale des cicatrices d'acné  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie  
esthétique  
50-420-B-10, 2000, 6p

**14\_Grognard C**

Dermabrasion mécanique  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie  
esthétique  
50-320-A-10, 2001, 7p

**15\_Aronsson A, Eriksson T, Jacobsson S, Salemark L**

Effects of dermabrasion on acne scarring. A review and a study of 25 cases.  
Acta. Dermatology and Venereology, 1997, 77, 39-42

**16\_Brunetaud JM**

Lasers thérapeutiques : bases fondamentales  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie  
esthétique  
50-370-A-10, 2000, 4p

**17\_Levy JL**

Différents types de lasers, sources de lumière disponibles et leurs indications  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie  
esthétique  
50-370-C-10, 2001, 5p

**18\_Le Pillouer-Prost A, Vidal-Michel JP**

Caractéristiques et indications des lasers à colorant pulsé en dermatologie  
J. Méd. Esth. Et Chir. Derm., 2002, vol XXIX, 115, 161-167

**19\_Mazzi L, Bartoletti CA**

Le laser Erbium: YAG : une technique pour le rajeunissement du visage  
J. Med. Esth. et Chir. Derm., 2003, vol XXX, 117, 35-41

**20\_Cartier H**

Lampes flash ou IPL en dermatologie  
J. Med. Esth. et Chir. Derm., 2002, vol XXIX, 115, 169-172

**21\_Cartier H, Catoni I**

Les lasers de surface  
Bulletin d'Esthétique dermatologique et de cosmétologie, 2001, vol 9, 6, 190-192

**22\_Mazer JM, Guillevin L**

Indications thérapeutiques des lasers en dermatologie  
Nouvelles dermatologiques, 1997, vol 16, 10, 437-459

**23\_Papadavid E, Katsambas A**

Lasers for facial rejuvenation : a review  
International Journal of Dermatology, 2003, 42, 480\_487

**24\_Apfelberg DB, David B**

A critical appraisal of high-energy pulsed carbon dioxide laser facial resurfacing for acne scars  
Ann Plast Surg, 1997, 38, 95-100

**25\_Mordon S**

Les lasers de relissage : principe et caractéristiques techniques  
Annales de Dermatologie et de Vénérologie, 2003, 130, 381-384

**26\_Mordon S**

Les lasers de remodelage : principe et caractéristiques techniques  
Annales de Dermatologie et de Vénérologie, 2003, 130, 479-484

**27\_Tanzi EL, Alster TS**

Single-pass carbon dioxide versus multiple-pass Er:YAG laser skin resurfacing : a comparison of postoperative wound healing and side-effect rates  
Dermatol Surg, 2003, 29, 80-84

**28\_Apfelberg DB**

Ultrapulse carbon dioxide laser with CPG scanner for full-face resurfacing for rhytids, photoaging, acne scars  
Plast Reconstr Surg, 1997, 99, 1817-1825

**29\_Patel N, Clement M**

Selective nonablative treatment of acne scarring with 585nm flashlamp pulsed dye laser  
Dermatol Surg, 2002, 28, 942-945

**30\_Gallo G, Bartoletti CA**

La microdermabrasion contrôlée utilisant des cristaux d'oxyde d'aluminium  
Journal de Médecine Esthétique et de Chirurgie Dermatologique, 2003, volXXX, 119, 157-164

**31\_Evenou P, André P**

Généralités sur les peelings  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie esthétique  
50-310-A-10, 2001, 2p

**32\_Baspeyras M**

Peelings superficiels  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie esthétique  
50-310-B-10, 2001, 8p

**33\_Evenou P, André P**

Peelings à l'acide trichloracétique  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie esthétique  
50-310-C-10, 2001, 6p

**34\_Evenou P, André P**

Peelings au phénol  
Encyclopédie Médicale et Chirurgicale, Cosmétologie et Dermatologie esthétique  
50-310-D-10, 2001, 6p

**35\_Lee JB, Chung WG, Kwahck H, Lee KH**

Focal treatment of acne scars with trichloroacetic acid : chemical reconstruction of skin scars method  
Dermatol Surg, 2002, 28, 1017-1021

**36\_Hirsch RJ, Lewis AB**

Treatment of acne scarring

Semin Cutan Med Surg, 2001, 20, 190-198

**37\_Solish N, Raman M, Pollack SV**

Approaches to acne scarring : a review

Journal of Cutaneous Medicine and Surgery, 1998, vol 2, sup 3, 24-32

**38\_Harris DW, Buckley CC, Ostlere LS, Rustin MH**

Topical retinoic acid in the treatment of fine acne scarring

British Journal of Dermatology, 1991, 125, 81-82

**39\_Dubertret L, Aractingi S, Bachelez H, Bodemer C, Chosidow O, Cribier B, Joly P**

Thérapeutique Dermatologique

Médecine-sciences, éditions Flammarion, 2001

**40\_Layton AM, Seukeran D, Cunliffe WJ**

Scarred for life ?

Dermatology, 1997, 195, 15-21

**41\_Madden WS, Landells ID, Poulin Y, Searles GE, Smith KC, Tan JK, Toole J, Zip CM, Degreef H**

Treatment of acne vulgaris and prevention of acne scarring

J Cutan Med Surg, 2000, 4, 2-13

**42\_Layton AM**

Optimal management of acne to prevent scarring and psychological sequelae

Am J Clin Dermatol, 2001, 2, 135-141

**43\_Van Scott EJ, Yu RJ**

Alpha hydroxy acids : procedures for use in clinical practice

Cutis, 1999, 43, 222-228

**44\_Fort-Lacoste L, Verscheure Y, Tisne-Versailles J, Navarro R**

Comedolytic effect of topical retinaldehyde

Dermatology, 1999, 1, 33-35

**45\_Pechere M et JC, Germanier L, Siegenthaler G, Saurat JH**

The antibacterial activity of topical retinoids : the case of retinaldehyde

Dermatology, 2002, 205, 153-158

**46\_Vienne MP, Ochando N, Borrel MT, Gall Y, Lauze C, Dupuy P**

Retinaldehyde alleviates rosacea  
Dermatology, 1999, 199, 53-56

# **LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX**

Figure 1 : Schéma de la peau (1)	11
Figure 2 : Follicule pilo-sébacé (7)	15
Figure 3 : Physiopathologie des lésions acnéiques (7)	17
Figure 4 : Les différents types de cicatrices d'acné (11)	26
Figure 5 : Exemple d'un questionnaire de qualité de vie (40)	30
Figure 6 : Mesure du diamètre d'une cicatrice (13)	35
Figure 7 : Niveaux de dermabrasion (14)	37
Figure 8 : Echelle d'évaluation des cicatrices d'acné	86
Tableau 1 : Les facteurs de croissances intervenants dans la cicatrisation (5)	23
Tableau 2 : Fiche type pour le calcul du score chez un patient	89
Photo 1 et 2 : Cicatrices en V	90
Photo 3 : Cicatrices en U	90
Photo 4 : Cicatrices en M	91
Photo 5 et 6 : Excoriations	91

Vu, Le Président du jury

Vu, Le Directeur de Thèse

Vu, Le Directeur de L' U.E.R.

**Nom – Prénom :** ORAIN Nathalie

**Titre de la Thèse :** Les cicatrices d'acné :  
Actualités sur les traitements et  
Mise au point d'une grille d'évaluation

---

**Résumé de la Thèse :**

L'acné est une pathologie dermatologique très fréquente. Les cicatrices sont les séquelles courantes des lésions inflammatoires. Leur identification, qui passe par une classification en différents types de cicatrices, est indispensable pour une bonne prise en charge. De très nombreux traitements existent, allant de la dermabrasion aux lasers, en passant par les peelings et les traitements topiques, notamment les rétinoïdes. Certains traitements sont plus efficaces que d'autres sur un type de cicatrices, mais leurs effets indésirables ne sont pas négligeables. Il faut considérer le rapport bénéfices/risques et être réaliste sur le résultat final qui aboutit le plus souvent à une atténuation des cicatrices et non à une disparition totale. Une évaluation de ces cicatrices d'acné est nécessaire au suivi clinique des patients. Elle passe par la mise en place d'échelles de grading cicatriciel permettant un comptage de ces lésions. Ces outils améliorent le diagnostic et le traitement de cette pathologie.

---

**MOTS CLES :** Acné – Cicatrices – Traitements – Evaluation

---

**JURY :**

**PRESIDENT :** Mme Laurence COIFFARD, Professeur de Cosmétologie  
Faculté de Pharmacie de Nantes

**ASSESEURS :** Mme Brigitte DRENO, Professeur de Dermatologie  
Clinique Dermatologique, C.H.U. de Nantes

M. Martial FABRE, Pharmacien  
197 Bd Auguste Peneau 44300 Nantes

---

**Adresse de l'auteur :** 11 Avenue Louis Aragon  
44400 REZE