



Mensuel # 231 • Mars 2014
Cahier 2

réalités

thérapeutiques en DERMATO-VÉNÉROLOGIE



DERMATOLOGIE ESTHÉTIQUE N° 4

Votre visage s'habille en **SCULPTRA®!**

[Acide L-polyactique injectable]



[Image et son TM]

Redonnez du **volume** à votre **VISAGE!**

Avec **Sculptra®**, atténuez
les premiers signes
du vieillissement et conservez
votre apparence dynamique

Avec **Sculptra®**,
vous disposez
d'une solution adaptée pour
rajeunir votre visage
de façon **naturelle**,
progressive et durable
jusqu'à 2 ans**

SCULPTRA® est un produit injectable, polyactique, biodegradable et non toxique qui agit par stimulation de votre système immunitaire à l'aide de particules de polyactique. Il est utilisé pour traiter les signes de vieillissement du visage et de la peau.

Le produit est utilisé en France à partir de 2002 et est également utilisé dans de nombreux autres pays. Il est utilisé pour traiter les signes de vieillissement du visage et de la peau. Il est utilisé pour traiter les signes de vieillissement du visage et de la peau.

Le produit est utilisé en France à partir de 2002 et est également utilisé dans de nombreux autres pays. Il est utilisé pour traiter les signes de vieillissement du visage et de la peau. Il est utilisé pour traiter les signes de vieillissement du visage et de la peau.

Le produit est utilisé en France à partir de 2002 et est également utilisé dans de nombreux autres pays. Il est utilisé pour traiter les signes de vieillissement du visage et de la peau. Il est utilisé pour traiter les signes de vieillissement du visage et de la peau.



Éditorial

Pour en finir avec le clonage esthétique

Notre époque est celle de l'image : paraître jeune, beau et en bonne santé est important pour son bien-être ; cette volonté traduit aussi le désir de se faire reconnaître et aimer en raison du poids de la beauté dans les interactions sociales, et cela à chaque période de l'existence. Notre vie s'allonge dans la qualité, elle libère même à un âge qu'on dit mûr des énergies qui s'exaltent dans la recherche de nouvelles "fenêtres" de jeunesse.

Dans ce contexte socioculturel très prégnant, le vieillissement du visage (sans parler de celui du corps) peut être vécu comme une perte, dans tous les domaines de la vie. Comme le dit le sociologue David Le Breton : "*vieillir fait perdre au sujet son visage de référence*". Le vieillissement est biologique et psychologique, mais c'est la perception sociale que nous en avons qui importe. Ainsi, les modifications morphologiques faciales liées à l'âge, l'altération de cette image qui devient inadéquate – mais que nous souhaiterions offrir intacte au regard des autres et évidemment au nôtre – peut dégrader notre estime de soi et notre qualité de vie.

La demande esthétique est toujours, pour cette raison, de nature émotionnelle. Elle est la quête d'une "réadéquation" entre l'image et le mental ; elle s'inscrit dans la recherche d'un rajeunissement naturel qui préserve la singularité du visage, ce caractère unique qui est notre référence identitaire. Pour user d'une formule lapidaire et pour paraphraser Yves Saint Laurent, on pourrait dire qu'elle se situe dans le maintien d'un état d'esprit bien plus que dans la quête d'une beauté figée ou stéréotypée.

Lorsque nous discutons avec nos patients, lorsque nous les *écoutons*, nous constatons que l'un des freins principaux à la réalisation d'un acte esthétique est la peur de la perte du naturel de leur visage. Cette crainte s'appuie sur des constats quotidiens : telle actrice (ou acteur) vue à la télévision ou sur Internet, tel personnage public, telle personne rencontrée dans sa vie quotidienne et auxquels on ne veut surtout pas ressembler. L'hypertrophie des lèvres ou des pommettes, l'aspect figé d'un visage trop "botoxé", un nez devenu trop court pour son visage, un lifting trop tendu témoignent de ce "clonage esthétique" que nos patients redoutent, à juste titre. Peut-on en effet encore parler de beauté devant un masque stéréotypé qui vient se plaquer sur un visage dont la singularité a ainsi été perdue ? La beauté retrouvée doit-elle être mesurée à l'aune de la disparition des rides au détriment de l'expressivité d'un visage ? Évidemment non.



→ T. MICHAUD
Dermatologue, MULHOUSE.

Le visage parle, il est émotions, il est langage. Qu'est ce que la crainte d'un résultat peu naturel sinon la peur de perdre cet outil essentiel de communication interpersonnelle dont nous disposons à travers les mimiques innombrables que notre visage est capable d'exprimer ? Quel paradoxe que de vouloir embellir un visage en lui ôtant sa singularité ou sa capacité à communiquer nos émotions ! L'acte esthétique est une rencontre qui s'inscrit dans un espace intime où vont se croiser et, idéalement, se rejoindre deux conceptions de la beauté : celle du patient avec ses attentes et ses espoirs, celle du praticien qui choisit et anticipe les résultats obtenus grâce à son savoir-faire. Les attentes du patients sont prioritaires : elles sont rarement dans la disparition de la ride mais bien davantage dans la correction d'une expression négative liée au vieillissement. Elles se situent dans le respect du langage émotionnel du visage et donc de la dynamique faciale qui doit être intégrée dans tous les traitements de rajeunissement du visage.

Le rôle de l'expert est ainsi bien positionné : il s'agit de prendre en compte une demande de nature le plus souvent émotionnelle, de la traduire objectivement au patient grâce à ses capacités d'analyse sémiologique et sa compréhension de la physiopathologie du vieillissement facial et, enfin, de proposer un plan de traitement personnalisé qui permettra d'obtenir un résultat dont la perception par le patient sera à nouveau d'ordre émotionnel. Non pour un résultat témoignant d'un processus stéréotypé de "clonage esthétique" : pour lui permettre de retrouver son visage de référence.

Très bonne lecture.

réalités

THÉRAPEUTIQUES
EN DERMATO-VÉNÉROLOGIE

DERMATOLOGIE ESTHÉTIQUE

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Dr A. Cohen-Letessier, Dr V. Gassia,
Pr Ph Humbert, Dr J.M. Mazer,
Dr T. Michaud, Dr M. Naouri

RÉDACTRICE EN CHEF

Pr C. Beylot

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Dr R. Niddam

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

A. Le Fur, C. Le Barbé

RÉDACTEUR GRAPHISTE

M. Perazzi

MAQUETTE, PAO

J. Delorme

PUBLICITÉ

D. Chargy

RÉALITÉS THÉRAPEUTIQUES EN DERMATO-VÉNÉROLOGIE

est édité par Performances Médicales
91, avenue de la République
75540 Paris Cedex 11
Tél. : 01 47 00 67 14
Fax : 01 47 00 69 99
E-mail : info@performances-medicales.com

IMPRIMERIE

Imprimeries de Champagne
Z.I. Les Franchises
Rue de l'étoile - 52200 Langres
Commission Paritaire : 0117 T 81119
ISSN : 1155-2492
Dépôt légal : 1^{er} trimestre 2014



DERMATOLOGIE

ESTHÉTIQUE

Cahier 2 #4
Mars 2014

Éditorial : Pour en finir avec le clonage esthétique

T. Michaud

3

La dynamique faciale et les expressions faciales émotionnelles : intérêt dans le traitement du vieillissement du visage

T. Michaud, V. Gassia, L. Belhaouari

7

Correction des cernes

M. David

21

Les microgreffes de sourcils

É. Bouhanna, P. Bouhanna

29

La cosmétique dans la prévention du vieillissement cutané : entre la science et le ressenti

A. Cohen-Letessier

33



 Juvéderm®

VOLUMA® WITH LIDOCAINE**

Restaure le volume
du visage

 Juvéderm®

VOLIFT® WITH LIDOCAINE**

Permet de traiter les
dépressions profondes
de la peau.

 Juvéderm®

VOLBELLA®

Redessine les lèvres et
permet de traiter la
région péribuccale

* Juvéderm® Voluma®, Juvéderm® Volift® & Juvéderm® Volbella® with Lidocaine sont des dispositifs médicaux de classe III, fabriqués par Allergan et distribués par Allergan France.

Ces dispositifs ont obtenu le marquage CE0459.

Ils sont non remboursés par les organismes d'assurance maladie.

Veuillez consulter la notice d'utilisation du dispositif médical disponible dans la boîte.

**Avec lidocaïne

La dynamique faciale et les expressions faciales émotionnelles : intérêt dans le traitement du vieillissement du visage

RÉSUMÉ : La dynamique faciale représente une dimension incontournable de la prise en charge du vieillissement du visage. En effet, elle est à la base des expressions faciales émotionnelles qui sont un élément clé de la communication interpersonnelle. Le maintien du langage émotionnel du visage est, de ce fait, indispensable pour l'obtention de résultats naturels dans nos procédures de rajeunissement facial.

La prise en compte de la dynamique faciale suppose une bonne connaissance de l'anatomie du visage. Lors de la prise en charge du vieillissement, l'analyse sémiologique du visage doit être systématisée et concerner les différents acteurs anatomiques en cause (os, muscles, tissus graisseux et peau). Elle se fait non seulement en statique mais aussi en dynamique. Le plan de traitement sera ainsi personnalisé et intègrera, dans le champ des injectables, la toxine botulinique et les *fillers* (acide hyaluronique essentiellement).



→ **T. MICHAUD**
Dermatologue,
MULHOUSE.



→ **V. GASSIA**
Dermatologue,
TOULOUSE.



→ **L. BELHAOUARI**
Chirurgien plastique et
esthétique, TOULOUSE.

La prise en charge du vieillissement facial repose sur le concept de rajeunissement global, naturel et tridimensionnel du visage [1]. Les progrès dans la compréhension de la physiopathologie du vieillissement facial, prenant en compte les quatre composantes anatomiques du visage (os, graisse, muscles et peau), ont permis de faire évoluer la prise en charge thérapeutique de son vieillissement : au-delà de l'analyse des rides et sillons, la volumétrie permet de raisonner en trois dimensions, avec une amélioration considérable de la qualité des résultats obtenus. L'analyse sémiologique du vieillissement facial se base à présent sur une segmentation du visage en trois tiers – supérieur, moyen et inférieur – même s'il faut évidemment prendre globalement en compte le vieillissement facial. Elle aboutit à un plan de traitement personnalisé avec trois objectifs principaux : la restauration des volumes du tiers moyen de la face, le rajeunissement du regard et celui de la région buccale et péri-buccale.

Au-delà de ce concept de rajeunissement facial tridimensionnel, il est nécessaire d'intégrer une dimension supplémentaire de traitement, celle de la dynamique faciale, véritable **quatrième dimension de l'esthétique**.

Deux arguments nous y conduisent :

- les patients, dans leur immense majorité, recherchent un résultat naturel et personnalisé qui impose le respect des expressions faciales et du langage émotionnels du visage, par opposition à un aspect figé ou stéréotypé toujours redouté ;

- par ailleurs, la connaissance des expressions faciales émotionnelles permet de mieux identifier les expressions négatives liées au vieillissement : tristesse, sévérité, fatigue, amertume notamment. Non seulement le vieillissement modifie les structures anatomiques du visage, mais il lui imprime en outre des expressions inappropriées dans lesquelles le sujet ne se reconnaît plus : “ *Vieillir fait perdre*”



FIG. 1: Expressions prototypiques de base selon Ekman (coll. Thierry Michaud).

au sujet son visage de référence”, dicit David Le Breton. Ces expressions sont identifiées et perçues émotionnellement comme négatives par les patients eux-mêmes et par l’entourage. Il se crée ainsi pour le patient un véritable décalage entre l’image et la personnalité, à l’origine d’une perte d’estime de soi et de qualité de vie.

Ainsi, l’analyse sémiologique du vieillissement facial et le plan de traitement proposé doivent obligatoirement inclure la connaissance de la dynamique du visage et des expressions faciales émotionnelles. Cette démarche épouse étroitement les attentes de résultats naturels de la part des patients, en corrigeant les expressions négatives liées au vieillissement tout en respectant le langage émotionnel du visage.

Expressions faciales et émotions : le socle des processus relationnels

Dès 1872, Darwin avançait que les expressions faciales ont une fonction de communication, informant l’entourage social de l’état émotionnel de celui qui l’affiche sur son visage [2]. La théorie traditionnelle postule qu’il existe des connexions innées, biologiquement déterminées, entre certains états émotionnels et des expressions faciales prototypiques, ayant pour fonction de communiquer à autrui ce qui est ressenti. Elles comprendraient notamment les émotions de joie, colère, peur, tristesse, surprise, dégoût, honte et mépris [3].

Paul Ekman, quant à lui, limite les expressions de base aux émotions de colère, peur, surprise, dégoût, joie et tristesse (fig. 1) [4].

Ces émotions de base seraient ainsi universelles, avec toutefois une modulation acquise en fonction des usages culturels et une régulation sociale. Des théories alternatives apparues vers la fin du XX^e siècle et supportées par des travaux solides suggèrent que les expressions faciales relèveraient plutôt d’une alchimie subtile intégrant l’émotion, la communication ainsi que des caractéristiques individuelles, liées au genre et au statut social notamment.

Quelle qu’en soit la base théorique, les émotions – véhiculées par les expressions faciales – sont à la base de nos rapports avec autrui, et nombre d’entre elles promeuvent et régulent nos liens sociaux. À côté des expressions faciales de base, il existe d’innombrables variations s’expliquant par des normes d’expressivité (display rules, decoding rules) imposées par la culture (fig. 2).

Par exemple “l’affinité émotionnelle” (personnes réagissant de la même façon au même événement) participe à l’attirance qu’éprouvent deux personnes l’une pour l’autre. Le phénomène de “contagion émotionnelle” est une réponse involontaire aux réactions émotionnelles d’autrui ; “l’empathie” est la compréhension des émotions d’un autre dont on adopte le point de vue psychique et favorise les comportements d’aide.

Lien émotionnel et communication sont intimement liés. Celui qui communique doit être capable d’extérioriser des émotions – plus ou moins authentiques ou modulées selon le contexte – pour que son interlocuteur puisse les partager et les ressentir. Les manifestations émotionnelles, au-delà de simples affichages spontanés de nos ressentis, sont ainsi intégrées de façon complexe dans les processus relationnels [5].

1. Reconnaissance des expressions en miroir

Le fait d’être témoin d’une expression faciale donnée active un circuit neuronal identique à celui qui est activé lorsque l’on ressent cette même émotion. Ce phénomène est appelé : reconnaissance de l’expression faciale “en miroir”. Il semblerait qu’il soit destiné à la compréhension et à l’anticipation du comportement et des intentions de l’autre ainsi qu’à la régulation adaptée de son propre comportement.

Dans un sens plus large, ce mécanisme permet de comprendre ce qui survient lorsqu’autrui fait l’expérience d’une sensation (par exemple douleur, toucher) ou d’une émotion (par exemple joie, tristesse). Le fait que le système émotionnel soit activé lors de l’exécution, mais aussi lors de l’observation d’une expression faciale émotionnelle, suggère que ces deux fonctions cognitives seraient fonctionnellement nécessaires l’une à l’autre [6].



FIG. 2 : Expressions faciales émotionnelles complexes.

En outre, la gestuelle faciale d'autrui tend à être imitée de façon automatique et inconsciente, et cela dès la prime enfance. Il a été montré que l'observation de visages colériques ou joyeux produit chez l'observateur les réponses électromyographiques correspondantes. Par exemple le niveau d'activité du grand zygomatique est plus important à la vue de visages joyeux qu'en présence de visages colériques, tandis que celui du *corrugator* est plus faible. Au moyen de la simulation de l'expression faciale, l'imitation permet de mieux comprendre et catégoriser les émotions exprimées par un autre individu. De la sorte, il a été montré que l'intensité des expressions faciales émotionnelles imitées a un impact sur l'intensité de la réponse du système nerveux. L'intégrité des systèmes sensori-moteurs dans la reconnaissance

des émotions exprimées par autrui revêt ainsi une importance cruciale [13]. Un point important est la rapidité d'identification de ces expressions faciales émotionnelles, malgré la très grande complexité des mécanismes neuronaux mis en jeu (quelques millisecondes), depuis les étapes initiales d'identification visuelle jusqu'aux étapes complexes d'analyse cérébrale. Tout se passe en fait comme si nous possédions une "lecture" quasi instinctive de l'état émotionnel de nos interlocuteurs.

2. Feedback facial

Le phénomène de "feedback facial" montre que nos propres expressions influent également sur nos cognitions. Par exemple une expression faciale positive imposée dans le cadre d'une expé-

rience conduit à des interprétations plus drôles de dessins humoristiques. Ceci est également valable pour les expressions négatives : en générale, le fait d'adopter de façon volontaire une expression faciale majeure le ressenti de l'émotion correspondante. Inversement, le fait d'être incapable de revêtir une expression réduit la capacité à ressentir l'émotion correspondante. Il a ainsi été mis en évidence que les patients ayant reçu des injections de toxine botulique au niveau de la glabelle (et donc incapables de froncer les sourcils) étaient moins dépressifs et moins anxieux que des patients ayant reçu d'autres traitements esthétiques [7]. D'autres expériences ont montré que le froncement de sourcils rend l'humeur plus dépressive, l'élévation des sourcils augmente la capacité à se sentir surpris et la création d'une expression de dégoût entraîne la perception plus désagréable des odeurs [8].

Les attentes des patients : une recherche de naturel et d'harmonie

Nos patients, dans leur immense majorité, insistent sur la nécessité de préserver, à travers les traitements de rajeunissement facial, le "naturel" de leur visage. Mais, au fond, qu'est-ce qu'un résultat "naturel" ? Pour le préciser, 80 patients de nos consultations ont été sollicités pour répondre à un questionnaire basé sur des questions ouvertes avec réponses libres, dans deux axes principaux : leurs attentes et leurs craintes par rapport à un traitement de rajeunissement facial. Un exemple de ce questionnaire ouvert est donné dans le **tableau 1**.

1. Impact des expressions négatives

Les patients soulignent l'impact des expressions négatives : seuls 25 % des répondants se plaignent d'avoir "l'air vieux", la majorité déplorant avant tout une expression négative ou décalée par rapport à la perception

Refus d'une perte de l'expressivité du visage	<ul style="list-style-type: none"> ● Ne pas figer le visage ou le regard ● Ne pas durcir l'expression du visage ● Ne pas enlever les expressions, refus d'un visage inexpressif, sans vie, fade ● Conserver des traits mobiles
Refus d'une perte de naturel	<ul style="list-style-type: none"> ● Ne pas déformer ou dénaturer le visage ● Ne pas changer le reflet de la personnalité ● Ne pas m'enlever ma personnalité ● Ne pas faire que je ne me reconnaisse pas ● Ne pas voir un autre visage
Refus des stéréotypes	<ul style="list-style-type: none"> ● Ne pas avoir les transformations de tout le monde ● Ne pas avoir l'air d'une poupée gonflée ● Ne pas avoir le visage gonflé et sans rides
Autres	<ul style="list-style-type: none"> ● Ne pas pouvoir identifier la nature du traitement ● Ne pas avoir de cicatrices (liées à des complications) ● Ne pas être ridicule à vouloir paraître trop jeune

TABLEAU 1 : Synthèse des réponses à la question “*Que ne voudriez-vous surtout pas que ce traitement entraîne ?*”.

de leur personnalité, sans se plaindre explicitement de vieillissement.

L'air “triste et fatigué”, “moins dynamique”, sont le plus fréquemment évoqués, puis la “perte d'expressivité”, l'air “moins doux”. De façon intéressante, plusieurs patients souffraient du décalage entre la modification de leur apparence perçue comme “fatiguée” et leur vie “bien remplie”, leur “état d'esprit”, leur “tempérament dynamique et sportif”.

Globalement, la demande porte majoritairement sur l'obtention d'expressions positives et agréables : “l'air pétillant”, “l'air plus doux”, “plus gai”.

2. Attentes : recherche de naturel et d'harmonie

En termes d'attentes, les réponses sont très homogènes : avoir “bonne mine”, “l'air reposé”, “l'air moins fatigué”, “l'air en forme” ou l'air “détendu” sont les revendications apparaissant dans plus de trois quart des questionnaires.

Plus de trois quarts des patients revendiquent spontanément un résultat “naturel”. À la question “*qu'est-ce qu'un résultat*

naturel ?”, la réponse quasiment unanime est l'obtention d'un “rafraîchissement” sans modification visible, “*que je ressemble à moi*”, “*qu'on ait l'impression que je reviens de vacances*”.

Enfin, plusieurs patients ont une attente exclusivement cognitive : “*Me faire du bien au physique comme au moral sans que personne ne voie comment je suis arrivé à ce résultat*”, “*être d'attaque pour me lever le matin et de bonne humeur*”, “*avoir la pêche, être mieux dans sa tête*”, “*me sentir plus épanoui*”, “*être plein d'énergie*”, “*me sentir bien dans ma peau*”. Ces mentions, excluant toute notion explicite d'apparence, se situent bien dans un registre émotionnel et rejoignent une notion présentée plus bas : les relations entre les émotions exprimées et ressenties.

3. Le refus des stéréotypes

À la question “*que ne voudriez-vous surtout pas que le traitement provoque ?*”, les patients répondent massivement qu'ils redoutent que le traitement engendre un décalage entre leur visage et leur personnalité, qu'il leur fasse perdre leur expressivité ou qu'il les rende stéréotypés.

Plusieurs patients réclament “le même visage sans les grosses rides”, “la même chose en mieux, ou en plus jeune”, “avoir l'air rajeuni sans que cela se voie trop”, exprimant le besoin de ne pas changer fondamentalement et de se reconnaître après le traitement.

Ainsi, nos patients veulent avant tout rester eux-mêmes, sollicitent des traitements discrets qui respectent leur visage originel et leur expressivité. Ils redoutent les masques figés, les stéréotypes et de ne plus être “eux-mêmes”. Ils sont très sensibles à l'impact des expressions négatives liées au vieillissement et au décalage entre image et personnalité qu'elles entraînent, source de perte d'estime de soi.

Les **deux axes d'attentes** des patients sont bien liés à la dynamique faciale :
 – recherche du naturel à travers le respect des expressions faciales émotionnelles et du langage émotionnel du visage ainsi que le rejet de toute stéréotypie ;
 – identification et correction des expressions négatives liées au vieillissement pour atténuer le décalage entre l'image et la personnalité afin d'améliorer l'estime de soi et la qualité de vie.

Prise en compte de la dynamique faciale dans le traitement

Un visage n'est pas statique mais dynamique : il s'exprime. Cette expressivité intéresse le jeu musculaire de la mimique ainsi que les mouvements des tissus mous mobilisés par cette dynamique musculaire et tout particulièrement les compariments graisseux.

1. Musculature de la mimique

Les muscles peauciers du visage sont intimement liés entre eux sur le plan anatomique et sur le plan fonctionnel, tous étant à divers niveaux agonistes et antagonistes. Cette intrication fonctionnelle

trouve sa pleine utilité dans les fonctions complexes et subtiles des expressions, de la communication et de la mimique qui, bien souvent, a vocation à remplacer la parole [9].

Dès 1862, par ses travaux électrophysiologiques, Duchenne de Boulogne a attribué aux différents muscles peauciers du visage le langage des expressions, des passions et des sentiments [10]. Le “*facial action coding system*” (FACS), développé plus récemment par les psychologues Ekman et Friesen (1978), est une méthode de description des mouvements du visage. Le système FACS repose sur la description de 46 unités d’action, correspondant chacune à un mouvement d’une partie du visage et pouvant mettre en jeu plusieurs muscles [11].

● **Muscles masticateurs**

Les muscles masséter, temporal, ptérygoïdiens interne et externe ne sont pas, à proprement parler, des muscles de la mimique et ne sont pas concernés par les traitements de réjuvenation faciale, mais ils participent aux expressions faciales.

● **Haut du visage : frontal, procerus, corrugators**

Le muscle frontal représente la partie antérieure du muscle occipito-frontal. Formant un couple peau-muscle très uni, il recouvre le front et la glabella et sa contraction plisse le front et relève le sourcil. Il est le seul muscle élévateur du sourcil.

Le muscle *corrugator* situé à la partie interne de l’arcade supra-orbitaire fronce le sourcil en le ramenant en bas et en dedans et donne les rides glabellaires verticales dites “du lion”.

Le muscle *procerus* est abaisseur de la tête du sourcil et des téguments de la région glabellaire et donne les rides glabellaires horizontales.

● **Zone orbitaire**

Le muscle orbiculaire des paupières est un sphincter d’occlusion palpébrale, protecteur du globe oculaire. Superficiel, il forme un large anneau plat en forme d’ellipse, très adhérent à la peau qui le recouvre excepté à sa partie orbitaire inférieure recouverte par la graisse jugomalaire.

L’hypertonie réactionnelle de ce muscle lors du vieillissement induit pour sa partie palpébrale une réduction de la fente palpébrale et une microphtalmie relative et, pour sa partie orbitaire, les rides de la patte d’oie [9].

● **Muscles du nez**

Les muscles du nez sont au nombre de trois : le muscle myrtilforme, abaisseur de la pointe du nez et rétrécissant transversalement les orifices narinaux; le muscle transverse du nez, attirant l’aile du nez en haut et en avant, est responsable des rides latéronasales verticales légèrement obliques (*bunny lines*); le muscle dilateur des narines [9].

● **Muscles de la région buccale**

Le muscle orbiculaire des lèvres, médian, est constitué de fibres concentriques circonscrivant l’orifice buccal et l’attirant en dedans. Celui-ci est suspendu par les muscles péribuccaux :

- latéralement, le nœud musculaire du *modiolus*, point de convergence des muscles mobilisant la commissure des lèvres (latéralement : *risorius*; latéralement et en arrière : buccinateur; vers le haut : *levator anguli oris*; vers le haut et latéralement : *zygomatikus major*; vers le bas et latéralement : *depressor anguli oris*;
- en bas, le *depressor labii inferioris* (muscle carré du menton) est le seul abaisseur pur de la lèvre inférieure, évasant en outre son bord libre. Le *platysma* est également abaisseur de la lèvre inférieure et de la commissure de par l’intrication de ses fibres médiales avec tous les muscles de la partie inférieure et latérale de la bouche;

- en haut, les muscles releveurs de la lèvre et de l’aile du nez profond et superficiel ainsi que le petit zygomatique [9].

● **Platysma**

Muscle large et mince, en forme de quadrilatère, le *platysma* s’étend du thorax au maxillaire inférieur et à la joue. Il recouvre la région antérolatérale du cou et la partie inférieure de la face. Il attire la peau du menton vers le bas, abaisse la commissure labiale et la lèvre inférieure en l’éversant, attire la peau de la joue vers le bas. Il tend et plisse la peau du cou, élève celle de la région pectorale. Il se contracte lors de l’effort mais également lors de la colère et forme les cordes platysmales. Son atrophie liée au vieillissement est responsable des fanons [9].

2. Mimiques fondamentales : joie, peur, tristesse, colère, surprise, dégoût

Les expressions apparentées à la joie sont caractérisées par l’ascension globale du visage, avec ouverture et dilatation des orifices transversaux. En attirant la commissure latéralement, le muscle *risorius*, spécifique à l’homme, est le plus sollicité dans le sourire, combinant son action avec l’orbiculaire des lèvres qui se détend, permettant l’ouverture de l’orifice buccal. La détente de l’orbiculaire des lèvres permet la libération du *modiolus* et sa mobilisation :

- latéralement pour exprimer la satisfaction comme la Joconde;
- vers le haut et l’extérieur par le grand zygomatique pour exprimer la joie et le rire.

En même temps, une contraction synchrone dans le rire franc du muscle orbiculaire des paupières plissera l’angle extérieur des paupières en élevant légèrement la paupière inférieure (**fig. 3**) [9].

L’expression de la joie débordante complète associée, en outre, le releveur de la lèvre supérieure. Si le sourire est réprimé, l’orbiculaire des lèvres se contracte, ce qui

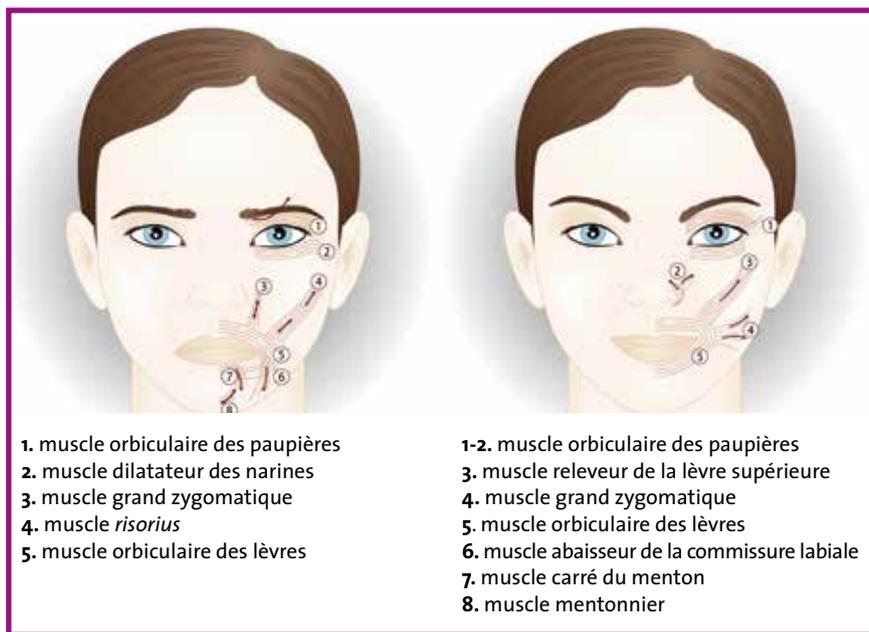


FIG. 3 : A. Mimique de la joie où dominent les muscles éleveurs et dilateurs. B. Mimique de la tristesse où dominent les muscles abaisseurs (schémas de L. Belhaouari et V. Gassia).

bloque la mobilisation du *modiolus*. Le rire forcé ou la grimace se reconnaissent à une contraction isolée du grand zygomatique dans un visage par ailleurs immobile.

Inversement, dans les expressions de tristesse, les déprimeurs dominent avec abaissement des orifices transversaux. Le muscle *corrugator* fronce et abaisse le sourcil, le *depressor anguli oris* abaisse la commissure labiale, ce qui accentue les plis d'amertume et exprime tristesse et mépris. Sa contraction volontaire peut être utilisée pour retenir les pleurs. Le *corrugator* participe à l'expression de la tristesse, de la concentration et de l'attention mais, en exagérant son action, il exprimera colère et impatience de même que la torture morale. Le *procerus*, plissant horizontalement l'espace intersourcilier, exprime l'agressivité ou une grande douleur. Frayeur et colère utilisent le *platysma*.

L'attention, la concentration, la pensée se manifestent par l'action conjuguée des deux muscles orbiculaires (des paupières et des lèvres), du muscle frontal et du

muscle *corrugator*. Cela se traduit sur un visage par un état de tension du masque facial qui limite l'ouverture de ses orifices. Le frontal, en élevant le sourcil, augmente l'action de son antagoniste, l'orbiculaire des paupières. Des rides frontales transversales et glabellaires expriment l'action des muscles *frontalis* et *corrugator*.

La sensualité mobilise le grand zygomatique, le *nasalis*, l'orbiculaire des lèvres pour s'exprimer par des narines dilatées, une commissure légèrement élevée et une lèvre gourmande [9].

L'expression de la surprise met en jeu l'abaissement de la mâchoire inférieure (muscles masséter, temporal et ptérygoïdien), l'élévation des sourcils sous l'action du muscle frontal et l'ouverture de l'œil par son muscle orbiculaire [11].

3. Les compartiments graisseux dans les mimiques faciales

Le tiers moyen du visage (*midface* des Anglo-Saxons), à savoir les pommettes et la région jugo-malaire, située entre pau-

pière inférieure et sillon nasogénien, comprend un socle osseux sur lequel reposent deux compartiments graisseux malaires séparés par le muscle *orbicularis oculi*.

On distingue la graisse malaire profonde, fixe et statique et la graisse malaire superficielle mobile, dynamique dans la mimique et l'expression et dans le relâchement lié au vieillissement. Ces deux compartiments graisseux sont séparés par le muscle *orbicularis oculi*. Essentiels dans notre propos, ils contribuent grandement au galbe des pommettes et à la plénitude jugo-malaire [12-16].

La **graisse malaire profonde** (*sub-orbicularis oculi fat* [SOOF] des Anglo-Saxons) forme un coussinet dense, adhérent au relief osseux qu'elle recouvre. Par son adhérence profonde, cette graisse malaire profonde est fixe et statique. Elle n'est pas mobilisée lors de la mimique et ne ptôse pas avec le relâchement lié au vieillissement. Elle subit toutefois une atrophie partielle liée au vieillissement (**fig. 4**).

La **graisse malaire superficielle** recouvre le muscle orbiculaire et la graisse malaire profonde. De structure moins dense que la graisse profonde, la graisse malaire superficielle adhère à la peau (**fig. 4**).

Elle suit les mouvements de la mimique et de la dynamique faciale, dont un des principaux moteurs à ce niveau est le muscle orbiculaire. Outre une atrophie partielle, le vieillissement engendre son relâchement et sa ptôse dans un vecteur de rotation en bas et en dedans.

Au total, sont mobiles et dynamiques : la peau, la graisse malaire superficielle et le muscle orbiculaire. Tout se passe comme si l'espace de glissement se situait entre la graisse malaire profonde et le muscle orbiculaire, mais aussi entre le muscle orbiculaire et la graisse malaire superficielle.

En matière de traitements volumateurs, il sera essentiel d'analyser les déplace-

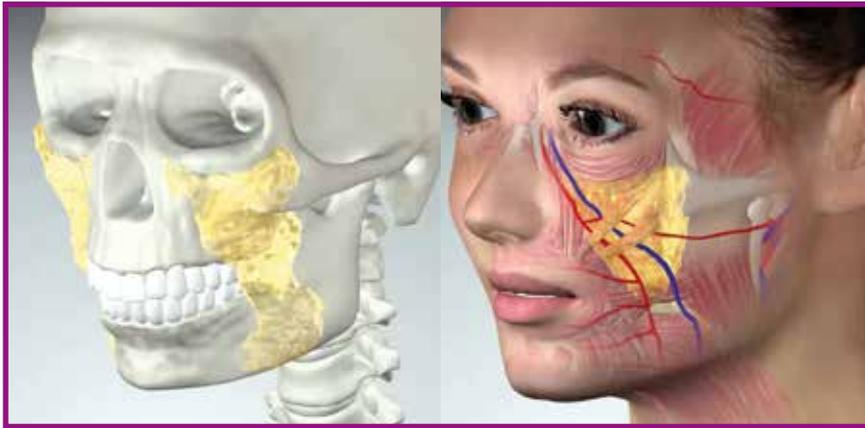


FIG. 4 : Compartiments graisseux malaire profond et superficiel.

ments des parties molles du visage lors de la mimique, pour juger s'il convient de combler le compartiment graisseux malaire profond fixe ou savoir la graisse malaire superficielle mobile.

4. Vieillessement et expressions faciales

● Vieillessement facial global

La **chronodermie** est le vieillissement cellulaire naturel génétiquement programmé. La chronodermie altère tous les plans : osseux, musculaire, sous-cutané et cutané avec pour conséquence les signes de vieillissement. On observe un relâchement cutané, aponévrotique, graisseux et musculaire ; des plis d'expression figés et des rides profondes, conséquence d'une hypertonie musculaire réactive au relâchement musculaire lié à l'âge ; l'atrophie de ces divers éléments avec réduction de volume : rétrusion labiale, dépressions sous-cutanées, perte de la plénitude et des galbes.

Si l'âge auquel débute ce processus est génétiquement déterminé, certains facteurs internes et externes tels que soleil, tabac, alcool, déséquilibres hygiéno-diététiques et alimentation, modifications hormonales, maladie et troubles pathologiques, contribuent à sa précocité et à sa rapidité.

● Vieillessement du tiers moyen

Un des éléments clés du vieillissement facial est le vieillissement du tiers moyen du visage [1].

Le mécanisme principal du vieillissement jugo-malaire est le relâchement, la ptôse cutané-graisseuse vidant la partie supérieure et remplissant la partie inférieure du visage. Le triangle de la jeunesse s'inverse (fig. 5).

Cette transformation morphologique dessine les trois principaux sillons liés au vieillissement du visage : le sillon palpébro-malaire, le sillon médio-jugal et le sillon nasogénien (fig. 6).

- Le sillon palpébro-malaire marque la limite supérieure de la graisse malaire superficielle.
- Le sillon médio-jugal est oblique en bas et en dehors du fait du vecteur de glissement vers le bas et le dedans lié au relâchement tissulaire. Ces deux sillons s'unissent dans leur partie interne comme un "Y" pour constituer la vallée des larmes.
- Le sillon nasogénien marque la limite inférieure où le complexe cutané-graisseux vient se bloquer. C'est un pli d'accumulation tissulaire. Le sillon nasogénien devient peu à peu labiogénien, créant ensuite le pli d'amertume sous la commissure labiale. En s'étendant plus bas, il dépasse le rebord mandibulaire et forme la partie antérieure de la bajoue.

Entre sillon palpébro-malaire et sillon médio-jugal se trouve la partie partiellement déshabillée de la graisse malaire superficielle.

Au niveau du tiers moyen du visage, deux éléments essentiels doivent être pris en compte :

- le volume : insuffisant, normal ou excessif ;
- le relâchement avec l'âge : existence d'une ptôse ou non.

Les indications vont dépendre de ces stades : embellissement quand seul le



FIG. 5 : Vieillessement du tiers moyen du visage : inversion du triangle de la jeunesse.



FIG. 6 : 1. Sillon palpébro-malaire, 2. Sillon médio-jugal, 3. Sillon nasogénien, 4. Partie interne du sillon palpébro-malaire et partie supéro-interne du sillon malo-jugal = vallée des larmes (schéma Lakhdar Belhaouari).

volume est insuffisant; embellissement et rajeunissement s'il existe un relâchement tissulaire lié à l'âge.

Nous avons observé qu'un apport relativement minime de 0,5 cc d'acide hyaluronique volumateur dans le tiers moyen induit entre autres un certain effet lifting, avec élévation du sillon palpébro-malaire, raccourcissement de la paupière inférieure, atténuation du sillon nasogénien et amélioration de la commissure labiale.

Par hypothèse, nous pensons avec Frédéric Lauwers que cet apport volumétrique stimule et allonge la portion orbitaire du muscle orbiculaire dans cette zone et que par voie de réaction médullaire ou cérébrale, le muscle orbiculaire se contracte, entraînant ainsi un certain effet lifting.

● Vieillessement du tiers supérieur

Le relâchement est la perte d'élasticité ajouté au poids du sourcil et du coussinet adipeux de Charpy entraîne une ptôse du front et du sourcil. La contraction réactionnelle du muscle frontal conduit à l'apparition de rides d'expression horizontales frontales. Cette contraction réactionnelle peut compenser, voire dépasser, l'effet de ptôse en relevant le sourcil excepté au niveau de la partie latérale du sourcil.

Par ailleurs, la paupière supérieure devient plus lourde avec une accentuation des poches palpébrales, moins bien maintenues par un septum orbitaire qui perd de sa tonicité avec l'âge. La fente palpébrale se rétrécit par hypertonie du muscle orbiculaire palpébral.

Ptôse du sourcil et de la paupière supérieure limitent progressivement le champ de vision, ce qui accentue la contraction réactionnelle du frontal.

Dans certains cas, le vieillissement peut engendrer aussi une atrophie des parties molles avec squelettisation de la région périorbitaire.

Les rides verticales du lion signent la cassure provoquée par les contractions répétées du *corrugator*, et les rides horizontales de la racine du nez signent l'action du *procerus* (fig. 7).



FIG. 7 : Vieillessement du tiers supérieur du visage.

● Vieillessement du tiers inférieur

Le sillon nasogénien devient peu à peu labiogénien, créant ensuite le pli d'amertume sous la commissure labiale. En s'étendant plus bas, il dépasse le rebord mandibulaire et forme la partie antérieure de la bajoue. Double menton, bajoues, fanons, peau flétrie remplacent progressivement un ovale du visage et un angle cervico-mentonnier bien dessinés.

Le volume de la lèvre se réduit et la fonte osseuse diminue le contre-appui rétrodentaire. La lèvre perd son galbe convexe et son obliquité, elle devient verticale, rétruse, avec un allongement apparent de la lèvre blanche. En surface, apparaissent les plis d'expressions radiaires dues au jeu du couple peau-muscle et à l'atrophie du lit musculaire qui donnait le galbe labial (fig. 8A, 8B, 8C).

Le tissu cutané-graisseux cervical, comme ailleurs, perd son élasticité. Il se relâche, poursuivant vers le bas le relâchement jugal. Le muscle *platysma* est le siège d'un raccourcissement et de l'union en amas de ses fibres entre elles, ce qui aboutit à la formation des cordes platysmales. Les rides cervicales horizontales sont des rides de froissement, des faux plis, et non pas des rides d'expression de genèse musculaire.

Sur le plan de l'expressivité du visage, le vieillissement induit ainsi **deux phénomènes** :

- les **plissements cutanés** liés aux expressions répétées deviennent avec le temps permanents, figeant les expressions naturelles de l'individu (rides dynamiques: pattes d'oie, rides frontales);
- le **relâchement et la ptôse**, associés au glissement et à l'atrophie des volumes graisseux et à la fonte du support osseux dessinent des expressions artificielles, simulant l'effet des muscles abaisseurs: sillons nasogénien, plis d'amertume, vallée des larmes qui expriment tristesse, fatigue, amertume, sévérité (fig. 8).



FIG. 8A : Vieillesse du tiers inférieur du visage.



FIG. 8B : Perte de volume, allongement de la lèvre blanche, rétrusion, atrophie cutanée, rides (photos Lakhdar Belhauari).



FIG. 8C : Vieillesse des lèvres (schémas Lakhdar Belhauari).

5. Vieillesse et expressions négatives (fig. 9)

Les modifications anatomiques liées au vieillissement peuvent être identifiées et analysées sémiologiquement étage par étage. Elles se combinent de façon variable selon les individus et vont conférer au visage une expression négative dépendant de leur association.

Ces combinaisons dépendent en particulier du morphotype du visage. Schématiquement, un visage longiligne a tendance à se creuser et un visage bréviline a tendance à se ptôser.

Les quatre éléments clés qui définissent les expressions négatives sont :

- la balance musculaire des déprimeurs par rapport aux élévateurs ;
- la perte des volumes liée à l'atrophie ;
- le relâchement des parties molles (la ptôse) ;
- l'aspect de surface (la peau).

La séquence sémiologique d'analyse du vieillissement facial suit une démarche systématique, même si la perception du vieillissement est évidemment globale.

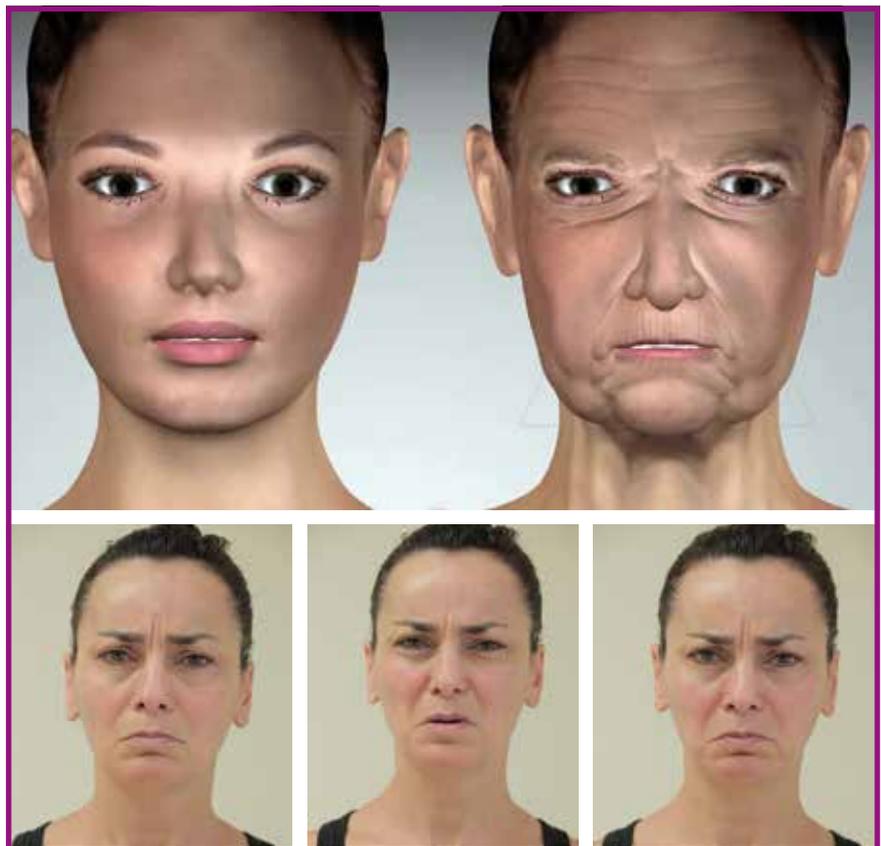


FIG. 9 : Le vieillissement simule les expressions négatives de tristesse, colère, amertume, voire dégoût (coll. Thierry Michaud).

>>> Analyse des volumes du tiers moyen, pierre angulaire du traitement :

- support osseux ;
- analyse des compartiments graisseux et leur mobilisation lors de la dynamique faciale ;
- ptôse et modifications des volumes ;
- définition des sillons du tiers moyen : palpébro-malaire, médio-jugal et nasogénien ;
- analyse des rides jugales.

>>> Analyse de la zone du regard :

- examen du cadre osseux orbitaire (élargissement, rétrusion) ;
- définition des rides d'expression (région glabellaire, front, pattes d'oie) ;
- examen du sourcil : position, forme et volume ;
- examen des paupières :
 - paupières supérieures : blépharochalasis ou creux palpébral supérieur ;
 - paupières inférieures : poches, cernes, jonction palpébro-malaire ;
- volumes péri-orbitaires : sus-orbitaires et temporaux ;
- statut cutané : relâchement et atrophie, rides superficielles.

>>> Analyse de la zone du sourire :

- les lèvres :
 - architecture labiale : ourlet, philtrum, volumes, commissures, contre-appui ostéo-dentaire postérieur ;
 - rides labiales : lèvre blanche, lèvre rouge ;
- région péri-orale : plis d'amertume, sillons et rides mentonniers ;
- analyse dynamique buccale et péri-buccale.

>>> Analyse de l'ovale du visage : deux exemples cliniques permettent d'illustrer ce propos.

>>> L'analyse du visage de la patiente triste et fatiguée (**fig. 10A**) montre :

- au niveau du tiers moyen : perte de volume avec sillon médio-jugal et sillon nasogénien marqués, cerne en creux, relâchement des parties molles (zones d'ombre et creux)



FIG. 10A : Tristesse et fatigue (coll. Thierry Michaud).



FIG. 10B : Tristesse, amertume (coll. Thierry Michaud).

- au niveau du tiers supérieur : horizontalisation des sourcils, chute du sourcil, ptôse palpébrale inférieure, rides glabellaires ;

- au niveau du tiers inférieur : plis d'amertume, perte de volume des lèvres avec atrophie, rides péri-orales, perte de l'ovale, pli mentonnier.

>>> L'analyse du visage de la patiente avec une expression de tristesse et d'amertume (**fig. 10B**) montre :

- au niveau du tiers inférieur: plis d'amertume marqués, sillons nasogéniens creusés avec relâchement, chute des commissures labiales, perte de l'ovale;
- au niveau du tiers moyen: perte de volume malaire, sillons médio-jugal et palpéromalaire marqués.

Ainsi, le rôle de l'expert dans la prise en charge du vieillissement facial est de faire le lien entre l'analyse sémiologique du vieillissement facial et l'identification des expressions négatives liées au vieillissement. La bonne compréhension par le patient de cette étape d'analyse est cruciale: elle permettra d'asseoir la stratégie thérapeutique et de proposer un plan de traitement global et personnalisé auquel il adhèrera d'autant mieux qu'il en percevra la finalité. Il s'agit de prendre en compte une demande avant tout d'ordre émotionnel, de la traduire objectivement par une analyse sémiologique partagée, de proposer des actes techniques adaptés qui permettront d'obtenir un résultat dont la perception par le patient sera à nouveau d'ordre émotionnel. Cette séquence demande d'ordre émotionnel/abord médico-technique/résultat d'ordre émotionnel positionne bien le rôle de l'expert dans la prise en charge de son patient.

Implications thérapeutiques

Le traitement du vieillissement facial doit tendre à restaurer le visage de référence, de façon à reconstruire le lien intime entre image et personnalité. Il consiste à recréer un état d'esprit plutôt qu'une beauté figée ou stéréotypée. Pour ce faire, la prise en compte de la dynamique faciale est capitale: il est nécessaire de corriger les expressions faciales inappropriées tout en préservant l'expressivité naturelle du visage.

1. Tiers moyen

L'harmonie des volumes est plus importante que le volume lui-même. Il s'agit de restaurer le volume tissulaire dans les compartiments graisseux. La quantité de produit, le site et la profondeur d'injection doivent être soigneusement évalués sur la base de solides connaissances anatomiques. Il est fondamental d'analyser, avant tout traitement, les mouvements des tissus mous lors de la mimique pour déterminer s'il convient de combler la partie fixe, à savoir le compartiment graisseux malaire profond, ou la partie dynamique mobile, à savoir la graisse malaire superficielle.

Si le site et la profondeur d'injection sont essentiels, les qualités rhéologiques de l'acide hyaluronique revêtent également une grande importance. En effet, pour préserver l'expressivité, les produits injectés doivent s'adapter aux mouvements du visage de façon analogue aux tissus natifs.

Les progrès réalisés aujourd'hui nous permettent d'obtenir des résultats subtils et naturels grâce à des produits de technologie innovante. Les produits de dernière génération offrent une meilleure performance en termes de mobilité et de naturel. Grâce à une moindre absorption

d'eau, une répartition plus uniforme et une meilleure malléabilité, le résultat final est mieux maîtrisé, tout en préservant une excellente durabilité.

Les acides hyaluroniques volumateurs, ayant une bonne projection malaire, conviennent parfaitement lors d'injection dans la graisse malaire profonde (**fig. 11**).

Il est peut-être judicieux d'associer une injection dans la partie superficielle de la graisse malaire superficielle en utilisant des acides hyaluroniques moins concentrés, donc plus à même d'être injectés superficiellement. L'avantage sera à la fois de donner du volume, mais aussi d'améliorer en surface la texture cutanée, sa luminosité, son hydratation. Cette injection superficielle stimule les fibroblastes du derme qui vont accroître la synthèse d'élastine et de collagène.

2. Tiers supérieur

Le traitement du tiers supérieur du visage repose sur la toxine botulinique et sur des acides hyaluroniques (cernes, coussinet de Charpy).

La toxine botulinique ne doit pas rechercher la suppression complète de certaines expressions, au risque de figer la mimique



Fig. 11: Injection supra-périostée du plan profond (acide hyaluronique 20 mg/mL [VYC-20 L]: 1 mL par côté).

et de brouiller la perception des émotions d'autrui mais également d'atténuer le ressenti des émotions propres du patient. L'injection des cernes nécessite des acides hyaluroniques de dernière génération faiblement hydrophiles, évitant les œdèmes et l'effet Tyndall (cernes bleutés) (fig. 12).

La connaissance anatomique et physiologique des balances musculaires, la précision dans les injections (volume, dilution, diffusion), les doses et rythmes d'injection adaptés sont les pratiques à maîtriser pour optimiser les résultats et répondre aux attentes des patients.

3. Tiers inférieur

Les lèvres constituent l'élément central du tiers inférieur: l'embellir c'est embellir le sourire. La lèvre a ses spécificités propres: la région labiale et péri-orale (fig. 13):

– zone orale: l'objectif est d'harmoniser le volume labial, de redéfinir l'ourlet, de retrouver l'hydratation et la convexité du vermillon (fig. 14) [17].

– zone péri-orale: le traitement consiste à combler les sillons (naso-labio-mentonnier), à corriger les zones d'ombre, à restaurer l'ovale et la convexité harmonieuse en statique et dynamique, responsables des expressions négatives.

Pour le traitement de ces zones superficielles à forte mobilité (zones buccale et péri-orale), les produits de dernière génération sont plus faciles à extruder, à l'aide d'aiguilles très fines, et permettent un geste moins traumatique. Au repos, la propriété élastique de l'acide hyaluronique prédomine, avec un effet volumateur. En dynamique (sourire), c'est la propriété visqueuse qui prédomine (viscosité) évitant la résistance au mouvement, ce qui permet au produit de s'adapter aux mouvements des lèvres (empêchant l'effet "bec de canard"). Le respect de l'anatomie de la lèvre est un prérequis à tout traitement; les qualités rhéologiques de l'acide hyaluronique doivent respecter le naturel.



FIG. 12: Injection des cernes, sous le muscle *orbicularis oculi* (acide hyaluronique 15 mg/mL [VYC-15 L]: 0,3 mL par côté).

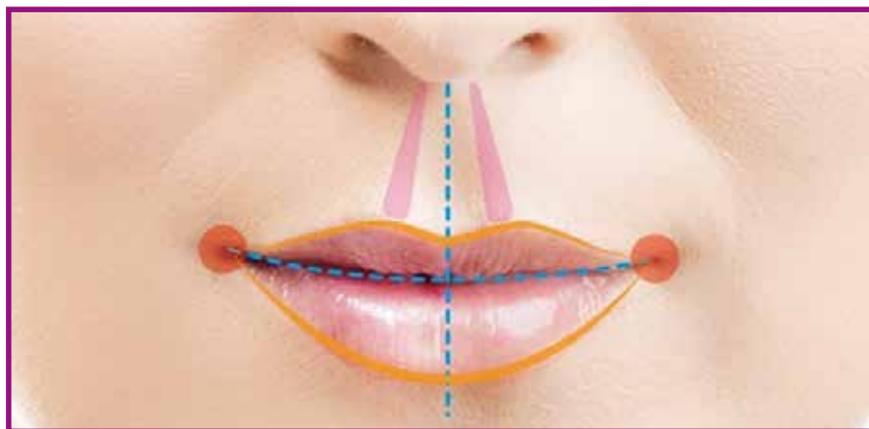


FIG. 13: Anatomie des lèvres.

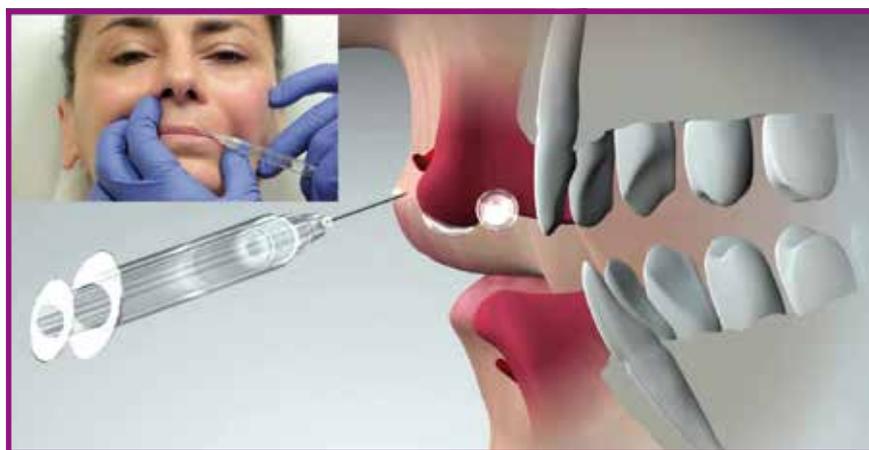


FIG. 14: Traitement des lèvres: volume, vermillon, ourlet, crêtes philtrales, commissures (acide hyaluronique 15 mg/mL [VYC-15 L]: 1 mL), traitement des rides d'amertume (acide hyaluronique 17,5 mg/mL [VYC-17,5 L]: 1 mL par côté).



FIG. 15 : Traitement global du visage par la toxine botulinique et les acides hyaluroniques avant et 15 jours après. On observe la correction des expressions négatives au repos et le maintien des expressions faciales émotionnelles avec le naturel du résultat (coll. Thierry Michaud).

Conclusion

La dynamique faciale est la quatrième dimension de la prise en charge globale du rajeunissement du visage. Elle est essentielle aujourd'hui pour permettre de respecter les expressions faciales émotionnelles et le langage émotionnel du visage, élément essentiel de la communication interpersonnelle. Elle permet aussi d'identifier et de corriger les

expressions négatives liées au vieillissement, source d'une perte d'estime de soi et d'une altération de la qualité de vie. Elle répond ainsi à l'une des préoccupations majeures des patients : la recherche d'un résultat naturel et harmonieux.

Bibliographie

1. RASPALDO H, GASSIA V, NIFOROS FR, MICHAUD T. Global, 3-dimensional approach to natural rejuvenation: part 1 – recommandations

- for volume restoration and the periocular area. *J Cosmet Dermatol*, 2012;11:279-289.
2. DARWIN C. The expression of emotions in man and animals. Chicago: University of Chicago Press.
3. PHILIPPOT P. Émotion et psychothérapie (p.11-64). Wavre: Mardaga (2007).
4. EKMAN, P. Emotion in the human face. New York: Cambridge University Press (1982).
5. Tcherkassof A. Les émotions et leurs expressions. PUG Psycho (2008).
6. MONDILLON L, TCHERKASSOF A. La communication émotionnelle: quand les expressions faciales s'en mêlent... *Revue Électronique de Psychologie Sociale*, 2009;4:25-31.
7. LEWIS, MB, BOWLER PJ. Botulinum toxin cosmetic therapy correlates with a more positive mood. *J Cosmet Dermatol*, 2009;8:24-26.
8. LEWIS MB. Exploring the Positive and Negative Implications of Facial Feedback. *Emotion*, 2012;12:852-859.
9. BELHAOUARI L, GASSIA V. L'art de la toxine botulique. *Arnette* 2013.
10. DUCHENNE (DE BOULOGNE) GB. Mécanisme de la physiologie humaine ou analyse électrophysiologique de l'expression des passions. 1876, Paris : Librairie J.-B. Baillière et Fils. Consultable sur : <http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/library/data/lit38953>
11. EKMAN P, ROSENBERG EL. What the face reveals: basic and applied studies of spontaneous expression using the facial action coding system (FACS). (2004), New York: Oxford University Press. Second expanded edition.
12. ROHRICH R, PESSA J. The fat compartments of the face, anatomy and clinical implications for cosmetic surgery. *Plast Reconstr Surg*, 2007;119:2219-2227.
13. DELMAR H. Anatomie du tiers moyen de la face. *Ann Chir Plast Esth*, 2009;54:399-3407.
14. MENDELSON B. Age related changes of the orbit and midcheek and the implications for facial rejuvenation. *Aesth Plast Surg*, 2007;31:419-423.
15. LELOUARN C. La région médiofaciale. *Ann Chir Plast Esth*, 2009;54:411-420.
16. BELHAOUARI L, TEISSEIRE P, QUINODOZ P. Rajeunissement et embellissement du tiers moyen du visage avec l'acide hyaluronique. Vecteurs pour la volumétrie. *J Med Esth Chir Derm*, 2012;XXXIX:147-155.
17. GASSIA V, RASPALDO H, NIFOROS FR, MICHAUD T. Global 3-dimensional approach to natural rejuvenation: recommendations for perioral, nose, and ear rejuvenation. *J Cosmet Dermatol*, 2013;12:123-136.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

Correction des cernes

RÉSUMÉ : Le cerne désigne un arc de cercle creux et plus ou moins sombre sous les yeux. Par ses particularités anatomiques et fonctionnelles, cette région est délicate à traiter et les indications précises.

La correction du cerne creux relève d'un comblement à l'acide hyaluronique. Il se pratique avec une aiguille ou avec une canule. Quelle que soit la technique, deux mots résument cette injection : peu et profond. Peu de produit injecté profondément.

Les cernes vasculaires ou pigmentaires ne seront pas abordés dans cet article. L'ombre portée de poches palpébrales persistantes reste du domaine de la chirurgie.



→ M. DAVID
Dermatologue, METZ.

Le cerne, *circinus* en latin, vient de *circus*: cercle. Il désigne un arc de cercle sombre sous les yeux. Il peut être creux ou pigmenté ou les deux, ou encore majoré par des poches graisseuse palpébrales.

Cette notion de cerne creux ou pigmenté est souvent mal identifiée par le patient. Les yeux cernés sont pour lui un ensemble qui donne un air fatigué, abattu et qui contribue à signer l'âge. La correction du cerne est un motif très fréquent de consultation ; selon une enquête européenne récente, 62 % des 26-45 ans corrigeraient en priorité le contour de l'œil, 74 % des 46-64 ans [1].

Cet article se limite aux injections de comblement du cerne par l'acide hyaluronique (AH) lequel, actuellement, est le produit de comblement le plus sûr pour cette région [2].

Terminologie médicale et usuelle : une source de confusion

Le "cerne creux" est constitué dans sa partie interne par le sillon nasojugal (1. *Tear trough*) [3] et dans sa partie

externe par le sillon palpébro-malaire (2. *Palpebromalar groove*). Le sillon nasojugal peut être prolongé en bas par le sillon médiojugal (3. *Mediojugal fold*) situé au bord inférieur de la poche malaire.

La jonction palpébrojugale est constituée en interne par le sillon nasojugal et en externe par le sillon palpébro-malaire (1 + 2) ; c'est cette jonction que nos patients appellent "les cernes".

Variante terminologique [4] : "la vallée des larmes" est la dénomination pour certains de la partie du "cerne creux" qui correspond au sillon nasojugal du schéma "1. *Tear trough*". Pour d'autres, la "vallée des larmes" est un terme imagé pour désigner le simple sillon médiojugal. Pour d'autres enfin, elle correspond à l'association du sillon nasojugal et du sillon médiojugal (1 + 3) ; ce qui, somme toute, correspond à une unité thérapeutique.

Dans cet article, j'utiliserai le terme "cerne" pour la partie 1, de couleur orange sur la *fig. 1*, c'est-à-dire le sillon nasojugal pour certains ou vallée des larmes pour d'autres. En effet, le terme "cerne" est la dénomination usuelle lorsque nous évoquons cette région.

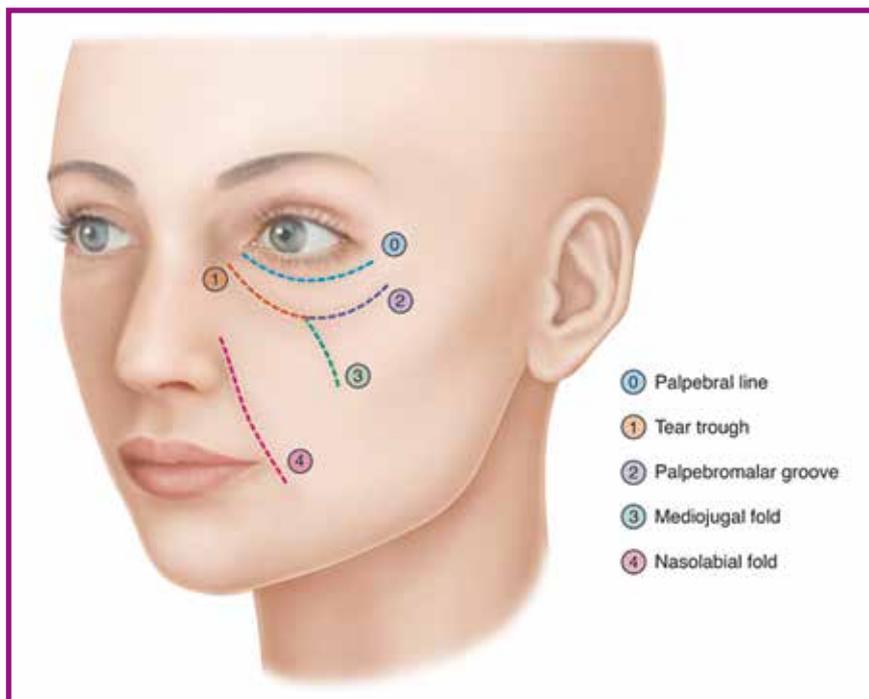


FIG. 1: Terminologie (Teoxane data source).

Anatomie: une base indispensable [3, 5]

De la surface à la profondeur (fig. 2):

– **la peau**: au niveau du cerne, la peau est très fine et transparente; elle laisse apparaître la couleur violacée du muscle sous-jacent. Elle est aussi plus ou moins pigmentée; cette pigmentation a tendance à s'intensifier avec l'âge;

– **la graisse sus-orbitaire, sous-cutanée** masque l'angle entre le septum et la moitié externe du rebord orbitaire pour s'interrompre brutalement et disparaître au niveau du cerne;

– **le muscle orbicularis oculi**: au niveau du cerne, il est plus épais et plus foncé et s'insère directement sur le rebord orbitaire (une injection sous-musculaire protège d'une migration intra-orbitaire de l'AH). Dans sa moitié externe, il s'insère sur le rebord orbitaire par l'intermédiaire du ligament orbitomalaire ou ORL (*orbital retaining ligament*). Les faisceaux musculaires latéraux et inférieurs au-dessus du SOOF sont fins et

festonnés. Il existe un faisceau médial situé à la face profonde du sillon médiojugal; ce faisceau est plus solide, non soumis à distension, participerait à la constitution du sillon médiojugal;

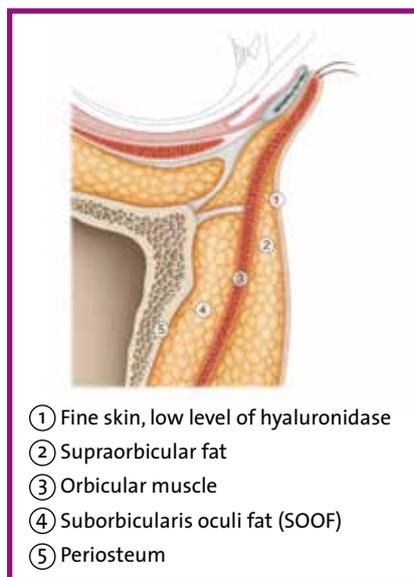


FIG. 2: Coupe anatomique (Teoxane data source).

– **la graisse sous-orbitaire** ou SOOF (*suborbicularis oculi fat*) entre le muscle et l'os malaire s'interrompt elle aussi et fini par disparaître au niveau du cerne. Ses limites correspondent à celles des poches malaies avec pour bord antéro-inférieur le sillon médiojugal;

– **le périoste et l'os** (sur lequel on dépose le gel d'AH).

Les dangers d'une injection (fig. 3): une zone à risque

>>> La veine faciale traverse la graisse profonde dans le septum malaire, longe le bord antérieur du SOOF en regard du sillon médiojugal. Elle est superficielle dans sa partie supérieure, juste sous l'*orbicularis oculi*.

>>> L'artère angulaire sous l'*orbicularis oculi* est le risque majeur de l'injection du cerne avec hématome mais aussi injection intra-artérielle avec nécrose et trouble de la vision.

>>> L'émergence du nerf infra-orbitaire à 1 cm du rebord orbitaire inférieur sur la ligne médio-pupillaire.

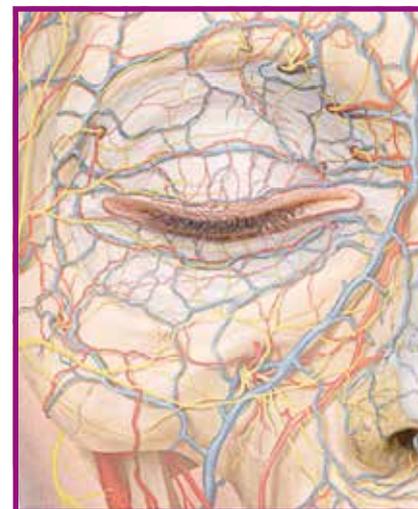


FIG. 3: Risque vasculo-nerveux (Teoxane data source). 1. L'angle interne de l'œil avec le passage de l'artère angulaire. 2. La ligne verticale pupillaire avec l'émergence du nerf infra-orbitaire (V-II).

>>> Un système lymphatique dense, drainé par deux systèmes glandulaires très à distance (submandibulaire et préauriculaire) avec une possibilité de compression ou de rétention d'eau par l'injection d'AH. Le drainage s'effectuant en grande partie grâce à la contraction de l'*orbicularis oculi*, il faut peser les indications d'injections concomitantes de toxine botulique dans les pattes d'oies.

Vieillessement de la région sous orbitaire : des mécanismes intriqués [4, 6]

- La peau : amincissement et relâchement.
- L'atrophie de la graisse sous-cutanée est le phénomène marquant dans l'apparition du sillon palpébro-malaire. Chez un sujet jeune, la limite entre la paupière et la joue est imperceptible ; elle n'est visible que dans sa partie interne, c'est-à-dire au niveau du cerne (sillon naso-jugal), d'où l'attention toute particulière à apporter à l'injection du sillon palpébro-malaire dans le rajeunissement du regard.
- La ptôse de la graisse orbitaire due au relâchement du septum orbitaire avec création de trois poches qui accentuent l'effet du cerne et du sillon palpébro-malaire.
- La ptôse de la graisse sous-orbitaire (SOOF) participe à une distension de l'orbiculaire, vecteur négatif qui tire la région vers le bas.
- L'allongement du ligament orbito-malaire (ORL) par ce vecteur négatif, participe à la formation du sillon palpébro-malaire.
- La distension de l'orbiculaire avec des

fibres musculaires discontinues en regard du SOOF est à l'origine de l'apparition des poches malaïres et entraîne un mauvais drainage lymphatique et donc de poches malaïres lymphatiques. L'injection d'AH dans cette région peut ainsi majorer des poches malaïres existantes.

- La résorption osseuse entraînant une hypoplasie malaïre.

Évaluation clinique : indications, dépister les non-indications [7, 8, 9]

Elle se fait en position semi-assise :

>>> Rechercher un cerne coloré, bleuté sans possibilité thérapeutique ou pigmentaire, brun, plus ou moins amélioré par des techniques de lasers et peeling. Il est impératif de bien préciser au patient la différence entre cerne creux et cerne coloré. Le comblement d'un cerne creux ne modifiera pas sa couleur, une amélioration pourra être constatée parce qu'un cône d'ombre disparaîtra, le cerne "accrochera" la lumière mais la pigmentation cutanée persistera.

>>> Rechercher une stase lymphatique avec œdème matinal et/ou poches malaïres de stase avec relâchement cutané associé. Une injection d'AH peut majorer cette stase : l'AH retient l'eau.

>>> Rechercher une hyperlaxité palpébrale en réalisant un *SNAP test*. Une hyperlaxité est en général une indication chirurgicale. Une traction sur la paupière inférieure suivi d'un relâche-

ment permet de calculer le temps que met cette paupière à se replaquer contre le globe oculaire. Au grade 0, une paupière normale revient immédiatement en position. Il existe 5 grades de gravité. Ont été décrits également des tests de laxité canthale interne et externe.

>>> Des poches graisseuses palpébrales trop importantes sont une indication chirurgicale.

>>> P. Berros propose trois tests pour poser l'indication de correction du cerne :

- le *pushing test* : on ascensionne la pommette du patient avec un doigt, l'ascension de la graisse malaïre améliore le cerne, il y a indication de comblement du cerne et du tiers moyen du visage ;
- le *smiling test* : le patient fait un sourire forcé, le cerne est amélioré, il y a indication de comblement du cerne ;
- le *lifting test* : on tire la peau palpébrale latéralement, le cerne est amélioré, il y a indication de blépharoplastie.

>>> L'indication idéale est le cerne creux d'un sujet jeune (**fig. 4A et fig. 5A**) sans cerne pigmentaire. Dans cette indication, le résultat est toujours couronné de succès avec une longévité importante de la correction, entre 3 et 5 ans (**fig. 4B, fig. 5B et 5C**).

>>> Passé la quarantaine, tant qu'il persiste une bonne tonicité palpébrale et des poches absentes ou minimales (**fig. 6**), le résultat reste excellent avec un effet défatigant parfois spectaculaire.



FIG. 4A: Cerne creux du sujet jeune. FIG. 4B: Correction à 5 ans.

FIG. 5A: Cerne creux.

FIG. 5B: Correction à 1 an. FIG. 5C: Correction à 5 ans.

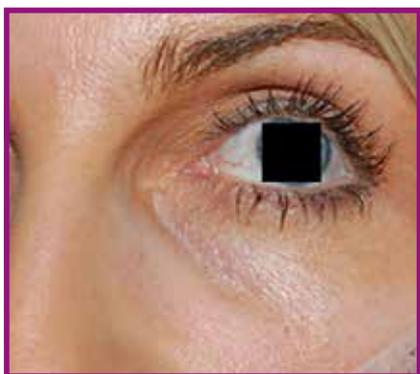


FIG. 6A : 44 ans, bonne tonicité.



FIG. 6B : Résultat 1 an palpébrale.



FIG. 7A : Poches palpébrales.



FIG. 7B : Atténuation des poches palpébrales par traitement du tiers moyen.

>>> Chez une personne plus âgée, présentant poches et laxité palpébrale, il faut savoir refuser l'indication et "tourner autour" du cerne : correction du tiers moyen qui apporte un soutien et minimise le cerne, correction des tempes qui rajeunit la région orbitaire et s'il fallait injecter le cerne, ce serait en très petite quantité en restant minimaliste (fig. 7).

>>> L'injection du sillon palpébro-malaire est très importante chez les patients d'un certain âge (fig. 8). Chez un sujet jeune, il n'y a pas de limite visible entre

la paupière inférieure et la pommette. Cette correction rajeunit sensiblement le regard ; elle est souvent indiquée seule en cas de contre-indication au traitement du cerne.

>>> Plusieurs classifications des cernes, de leur sévérité ont été décrites : citons celle de Barton [10] grade 0 à 3 selon l'étendue du cerne, celle de Hirmand [11] qui tient compte de la profondeur et de la pigmentation du cerne, ou celle de Bazin [12] sur les poches palpébrales inférieures de grade 0 à 7.



FIG. 8A ET 8B : Traitement du sillon palpébro-malaire.

Les techniques d'injections sont au nombre de deux : canule et aiguille

- Position semi-assise.
- Désinfection cutanée.
- Règles d'asepsie rigoureuses.
- Quelle que soit la technique, on injecte en profondeur, sous le muscle orbiculaire, au contact du périoste, sous le rebord orbitaire que l'on palpe ou que l'on marque avant l'injection.
- Il s'agit d'une injection peu douloureuse, mais on peut utiliser un topique anesthésiant.

1. L'injection du cerne avec une aiguille

Plusieurs techniques d'injections linéaires le long du cerne ont été décrites [13] : soit rétro-traçantes linéaires, soit *push on* en poussant l'AH par massage. Ces techniques donnent de très bons résultats mais sont, à mon sens, risquées sur le plan vasculaire.

La technique dite "points par points" paraît mieux adaptée à cette région dangereuse [9, 14]. C'est une technique facile, rapide, peu douloureuse, mais le risque vasculaire est présent même entre des mains expertes.

L'aiguille de 30G, voire 32G, pénètre perpendiculairement à la peau jusqu'au contact de l'os. À son contact, on incline l'aiguille à 45° biseau vers le bas et l'on dépose lentement un petit bolus d'AH sur le périoste. L'opération est reconduite quelques millimètres plus loin. En général 4 à 5 petits bolus tous les 4 à 5 mm suffisent pour le cerne (sans traitement du sillon palpébro-malaire). On termine l'injection par un léger massage.

2. L'injection du cerne avec une canule

>>> Une canule de 25G est un bon compromis, suffisamment fine pour une progression facile mais suffisamment



FIG. 9 : Déterminer l'emplacement du pré-trou en fonction de la longueur de la canule.



FIG. 10 : Pré-trou avec une aiguille.

grosse pour une sécurité optimale. Plus une canule est fine, plus elle se rapproche d'une aiguille et plus le risque d'effraction vasculaire est important, alors que l'intérêt principal d'une injection à la canule est de limiter ce risque vasculaire. L'autre intérêt est de prolonger l'injection du cerne par une injection du sillon médiojugal et du SOOF dans la continuité du geste. Cette injection régionale apporte un soutien au cerne et rehausse le vecteur négatif lié au vieillissement.

>>> L'emplacement du pré-trou est déterminé en fonction de la longueur de la canule (**fig. 9**), dans l'axe du cerne, un peu au-dessus du sillon médiojugal (**fig. 10**) pour éviter une blessure vasculaire. En choisissant ce point d'entrée, l'AH a toute les chances d'être retenu par le septum malaire situé le long du bord antérieur du SOOF. Schématiquement, le point d'entrée est au croisement d'une ligne verticale passant par le rebord orbitaire externe et d'une ligne horizontale

en regard de l'aile nasale. L'aiguille traverse la peau et l'orbiculaire jusqu'à la graisse profonde.

>>> Introduction douce de la canule en profondeur (**fig. 11**) : la progression en remontant vers le cerne se fait dans la graisse sous le muscle jusqu'au contact osseux puis au niveau du cerne, la canule glisse sur l'os. Cette progression avec un peu d'apprentissage se fait naturellement, sans heurt. Un doigt reste posé sur le rebord orbitaire pour protéger l'œil et s'assurer de la bonne position de la canule (**fig. 12**).

>>> L'injection se fait par petits dépôts ponctuels en retirant la canule, ce qui permet une meilleure précision qu'en injection rétro-traçante. Lors d'une injection rétro-traçante continue avec une canule déjà large, la quantité de produit injecté est moins bien contrôlée; elle favorise donc une surcorrection ou la diffusion du produit à distance du cerne.



FIG. 11 : Introduction de la canule en profondeur, sous l'orbiculaire.



FIG. 12 : La canule glisse au contact osseux. En protection, un doigt est posé sur le rebord orbitaire.



FIG. 13 : Post-injection immédiat avec canule.

>>> On termine l'injection par un très léger massage. Il s'agit davantage d'une aide au positionnement du produit avec le doigt qu'un réel massage. Ce geste n'est d'ailleurs pas toujours nécessaire (**fig. 13**).

>>> Certains proposent des points d'entrée de la canule à 1 ou 1,5 cm sous le rebord orbitaire temporal osseux avec une canule de 25G renforcée [7].

>>> Une fois le cerne injecté, la canule est remontée verticalement, toujours sous l'orbiculaire pour traiter le début d'un sillon palpébro-malaire s'il est présent. La canule butte contre l'insertion de l'orbiculaire qui protège l'orbite. Par sécurité, un doigt reste placé sur le rebord orbitaire.

>>> Dans les suites, il n'est pas rare de constater un peu d'œdème pendant quelques jours. Le résultat de la correction s'améliore sur 2 mois. Il est probable que l'action de l'orbiculaire participe à une répartition bien homogène du produit de comblement.

3. L'injection du sillon palpébro-malaire

>>> À l'aiguille (**fig. 14 et 15**), la technique est identique à celle du cerne mais le risque vasculaire se limite aux hématomes. Dans ma pratique, je privilégie par sécurité l'injection du cerne à la canule; mais, par simplicité et rapidité, j'injecte la moitié externe du sillon palpébro-malaire à l'aiguille.



FIG. 14 : Technique “point par point”, l’aiguille pénètre perpendiculairement à la peau jusqu’au contact osseux.



FIG. 15 : La seringue est alors inclinée à 45°, le biseau de l’aiguille vers le bas et un petit bolus d’AH est déposé au contact osseux. L’injection se répète point par point.

>>> À la canule, l’abord peut se faire par le même pré-trou que pour l’injection du cerne, la canule glissera sur l’os en haut et en dehors pour la partie externe du sillon, en haut pour la partie médiane du sillon en protégeant l’orbite avec un doigt. Pour sa portion horizontale, l’abord peut être plus haut et plus latéral, la canule glisse contre l’os, un doigt reste posé sur le rebord orbitaire et contrôle le bon emplacement de la canule (**fig. 16**).



FIG. 16 : Sillon palpébro-malaire avec une canule.

Le sillon palpébro-malaire est parfois difficile, voire impossible, à corriger totalement. À mon sens, la correction va être parfaite lorsqu’il correspond à une fonte de la graisse sous-cutanée, mais la correction devient impossible ou partielle s’il existe un allongement du ligament orbitomalaire car l’injection est sous-musculaire et l’AH reste maintenu trop loin du rebord orbitaire.

Il restera donc une espace non corrigée. Il est important d’analyser cette situation et de l’expliquer au patient.

Quelle quantité d’AH injecter ?

Dans tous les cas, canule ou aiguille, La complication la plus fréquente de l’injection du cerne est la surcorrection.

Il est donc important de préférer sous-corriger le cerne et de compléter si nécessaire par une deuxième séance d’injection 1 à 2 mois plus tard. Avec un peu d’expérience, cette “retouche” devient finalement assez rare.

En règle générale, 0,4 à 0,5 mL suffisent pour les deux cernes et 1 mL si le sillon palpébro-malaire est traité en plus du cerne.

Cette attitude qui consiste à déposer très peu de produit fait l’objet d’un consensus ; il n’en est pas de même dans le choix de l’acide hyaluronique à injecter.

Quel acide hyaluronique injecter ?

Il s’agit d’une région délicate et surtout très différente des autres zones du visage par ses particularités anatomiques : peau fine, peu de graisse, muscle orbiculaire plat, fin et déhiscent avec l’âge. Les contraintes mécaniques qui s’appliquent sur le produit sont plus faibles qu’ailleurs, il y a donc davantage de risques de gonflement du produit.

S’ajoutent un faible drainage lymphatique et une zone réputée pauvre en hyaluronidase (?). Les conséquences se traduisent par plus de risques d’œdème, plus de risques de surcorrection et une persistance exceptionnellement longue de l’acide hyaluronique. L’AH est peu mobilisé au niveau du cerne, la longévité de la correction est de plusieurs

années pour le cerne creux. Un peu moins, entre 1 et 2 ans pour le sillon palpébro-malaire. Mais cela se traduit également par la persistance des sur-corrections.

Le choix rhéologique du produit n’est donc pas anodin ; il doit être le moins hydrophile possible :

- à concentration fixe, les produits peu réticulés peuvent plus gonfler, ils sont plus hydrophiles et peuvent aussi diffuser trop facilement, ils sont donc à éviter. Plus le produit sera réticulé, plus il sera ferme et moins il va diffuser, ce qui permet d’avoir une bonne capacité de soulèvement donc de mettre très peu de produit pour obtenir la correction désirée. Mais des produits trop réticulés, donc trop durs, peuvent engendrer une réaction inflammatoire visible sous une peau fine. Pour les gels calibrés, des fragments de gels importants limitent la diffusion mais peuvent rendre le produit perceptible ;
- à niveau de réticulation identique, plus le produit est dilué et moins il absorbe d’eau, cela diminue également son potentiel inflammatoire mais peut aussi diminuer sa longévité.

Il est donc très difficile, voire impossible, de faire le choix d’un produit d’un laboratoire plutôt que celui d’un autre laboratoire. En effet, certains laboratoires ont choisi une concentration fixe et de faire varier la texture de leur produit en utilisant les autres leviers que sont la calibration et/ou la réticulation. D’autres laboratoires ont fait le choix d’un niveau réticulation identique et de faire varier la concentration d’AH.

Il est, en revanche, très important de comprendre les critères ci dessus afin de faire son choix dans la gamme d’un même laboratoire.

À titre d’exemple, sans être exhaustif, pour la gamme Q-Med de Galderma, le produit qui semble le plus adapté et apprécié des injecteurs est le Restylane. Il représente un bon compromis. Dans la

gamme Juvéderm d'Allergan, beaucoup utilisent l'Ultra 2; certains préconisent le Volbella. Actuellement, il existe un seul produit dédié sur le marché: il s'agit du Redensity II. Le concept proposé par Teoxane est le suivant: faible concentration d'AH, donc dilué, peu d'absorption d'eau et AH semi-réticulé avec un G⁺ bas afin d'exercer un minimum de pression sur le drainage lymphatique.

Complications

>>> Les surcorrections: trop de produit ou produit non adapté. Extrêmement fréquentes, avec un aspect "boudiné" du cerne souvent associé à un effet Tyndall (fig. 17) et/ou un œdème persistant (fig. 18). Il est donc très important d'injecter peu de produit, avec précision. Ces surcorrections persistent des années, il est donc illusoire de temporiser cet effet secondaire auprès des patients. Elles relèvent d'un traitement par hyaluronidase lequel, hélas, n'a pas d'AMM.



FIG. 17: Mauvaise indication, laxité palpébrale; l'injection a produit un aspect de "boudin" violacé encore présent 3 ans après l'injection.



FIG. 18: Surcorrection; œdème et effet Tyndall persistant 7 mois après l'injection.

POINTS FORTS

- ➔ L'indication de choix est le cerne creux du sujet jeune.
- ➔ Deux techniques d'injections: avec une aiguille, facile mais comporte un risque vasculaire même entre des mains expertes. Avec une canule, apprentissage plus long mais le geste est très sécuritaire.
- ➔ Où injecter? En profondeur, sous le muscle orbiculaire, au contact du périoste.
- ➔ Quel AH injecter et quelle quantité? Un produit faiblement hydrophile, à bonne capacité de soulèvement afin de mettre la plus petite quantité possible pour assurer la correction.
- ➔ Les complications les plus fréquentes sont les surcorrections, les plus graves sont vasculaires.

>>> Des réactions inflammatoires importantes en post-injection avec hématomes et œdèmes lilacés pouvant aboutir à des pigmentations durables par dépôts d'hémossidérine ou extravasation de LDH avec apparition de xanthélasma [15]. Certains proposent l'application de froid avant et après l'injection avec prescription d'une courte corticothérapie [16].

>>> Les lésions vasculaires fort heureusement exceptionnelles mais dramatiques incitent à utiliser une canule dans cette région. Il peut s'agir de nécroses cutanées ou de cécités, soit par hématome intra-orbitaire compressif, soit par embolies rétrogrades d'AH. Au moindre doute, le patient doit être adressé en urgence en milieu hospitalier spécialisé.

>>> Des migrations d'AH en dehors du cerne par défaut d'injection ou utilisation d'un AH à la capacité de diffusion trop importante, parfois à travers des déchirures musculaires. Rappelons que les faisceaux musculaires de l'orbiculaire sont plus épais en regard du cerne, plus fins et festonnés latéralement. Il faut aussi être prudent chez des patients ayant eu une blépharoplastie [16].

>>> Enfin, comme dans toute autre région et toutes injections d'AH: abcès septiques ou aseptiques, granulomes.

Conclusion

Il faut poser les bonnes indications et rester minimaliste dans la correction du cerne. S'il existe une bonne tonicité cutanée, des poches palpébrales et malaires absentes ou minimales, l'effet défatigant du traitement est souvent remarquable avec une longévité du résultat très supérieure à celle constatée dans toute autre région.

Bibliographie

1. Étude "Face value" de Merz Aesthetics 2012, réalisée sur 4 007 personnes de 18 à 64 ans en Europe et Russie.
2. GOLDBERG RA. The three periorbital hollows: a paradigm for periorbital rejuvenation. *Plast Reconstr Surg*, 2005;116:1796-1804.
3. DUKE-ELDER S, IN DUKE-ELDER S. editor. System of Ophthalmology; Anatomy of the visual system. Vol.2. St Louis, MO: CV Mosby CO; 1961.
4. LEMAIRE T. Anatomies et injections volumétriques: La région infraorbitaire: anatomie et dangers p 23-64. *E2e Medical publishing*, Paris 2011.
5. MENDELSON M. Surgical Anatomy of the Midcheek, Facial Layers, Spaces and The Midcheek Segments. *Clin Plastic Surg*, 2008;35:395-404.
6. GALATOIRE O, MORAX S. *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*, 2009;136:S137-S141.
7. BERROS P. Anatomies et injection volumétriques: Traitement des cernes par injection d'acide hyaluronique: la Hyalotecture: p.77-104. *E2e Medical publishing*, Paris 2011.
8. RUBAN JM, MALET T. Chirurgie esthétique des paupières. EM consulte ophtalmologie (21-100-D.20) 2013.

9. TREVIDIC P. Training support: Needle and cannula injection techniques for the correction of Eye Circles with Teosyl PureSense Redensity II Vidéo Laboratoires Teoxane Geneva 2013.
10. BARTON FE. Fat extrusion and septal reset in patients with the tear trough triad: A critical appraisal. *Plast Reconst Surg*, 2004;113:2115-2121.
11. HIRMAND H. Anatomy and nonsurgical correction of the tear trough deformity. *Plast Reconst Surg*, 2010;125:699-708.
12. BAZIN R, DOUBLET E. Atlas du vieillissement cutané. Vol. éd. Med'com. Paris 2007.
13. Jaishree Sharad. *J Cutan Aesthet Surg*, 2012;5:229-238.
14. BEUT J. Formation du groupe expert Restylane 2006. Speaker at Q-Med Academy in Paris, "Rejuvenation of the orbitofacial area", June 2010 – Speaker at IMCAS: lower eyelid and orbital reshaping. January 2010.
15. D'ACUNTO C, PAZZAGLIA M. Xanthelasma palpebrum: a new adverse reaction to intradermal fillers? *Brit J Dermatol*, 2013;168:437-439.
16. BERROS P. Hyalotrustructure treatment: superior clinical outcome trough a new protocol – a 4 years comparative study of two methods for tear trough treatment. *Plast Reconst Surg*, 2013;132:924-931.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

Les microgreffes de sourcils

“Le regard est le miroir de l’âme.”

RÉSUMÉ : Le sourcil est une unité esthétique qui joue un rôle important dans l’équilibre et dans l’expression du regard et du visage. C’est une composante essentielle du regard. Il est constitué de poils dont les différentes orientations en font sa complexité. Les principales causes d’alopécie du sourcil sont les épilations répétées du sourcil, l’appauvrissement de la densité liée à l’âge et les alopecies post-traumatiques.

La transplantation folliculaire est une technique chirurgicale simple qui permet de corriger définitivement et de façon esthétique la plupart des alopecies du sourcil. Celle-ci consiste à implanter sur la zone glabre ou clairsemée du sourcil des follicules pileux prélevés au niveau du cuir chevelu ou, plus rarement, au niveau d’une région pileuse du corps. Plutôt que la technique par extraction folliculaire (FUE), nous préférons la microgreffe à cheveux longs (FUL) qui permet un choix adapté de la courbure du calibre et de la teinte de chaque cheveu implanté.

Cette transplantation peut être effectuée sur une dermopigmentation déjà présente.



→ É. BOUHANNA
Centre chirurgical du cuir chevelu,
PARIS.



→ P. BOUHANNA
Centre chirurgical du cuir chevelu,
PARIS.

L’alopécie du sourcil est relativement fréquente dans la population et a une importance essentielle dans le regard. Bien que celle-ci soit le plus souvent liée à l’âge ou aux épilations répétées, elle peut dans certains cas révéler une pathologie sous-jacente.

Le raffinement des techniques de microgreffes en unités folliculaires, utilisées pour la correction des alopecies du cuir chevelu, offrent aujourd’hui la possibilité de traiter d’autres régions pileuses comme celle des sourcils.

Anatomie descriptive du sourcil

Les sourcils délimitent le tiers supérieur du visage (front) du tiers moyen (yeux). Ils jouent un rôle important dans l’expression et assurent un équilibre à l’ensemble du visage. La région du sourcil est une structure très mobile liée à l’action de nombreux muscles qui ont pour fonction d’abaisser (*corrugator*, *procerus*,

orbiculaire) ou d’élever (muscle frontal) le sourcil. Le sourcil a une longueur de 4,5 à 5,5 cm et une hauteur de 0,5 à 1 cm. Il se situe en regard du rebord orbitaire supérieur avec une forme arquée (sourcil féminin) ou droite (sourcil masculin) selon les sujets.

Le sourcil se compose de 300 à 600 poils. Ces poils, comme les cheveux, subissent un renouvellement suivant le cycle pileux anagène, catagène et télogène.

Le sourcil se divise en trois portions : la tête, le corps central et la queue latérale :
– au niveau de la tête du sourcil, les poils ont une direction verticale. La tête se prolonge latéralement par le corps du sourcil. À ce niveau, les poils sont plus denses et plus épais ;
– les poils localisés à la partie inférieure du sourcil sont orientés obliquement en dehors et vers le haut, alors que les poils localisés à la partie supérieure s’orientent en dehors et vers le bas ;
– la queue du sourcil se termine en pointe avec des poils plus fins et moins denses. Latéralement, le sourcil se termine

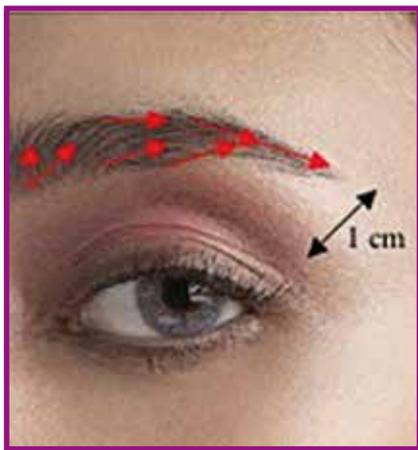


FIG. 1 : Orientation des poils du sourcil.

sur une zone se projetant à peu près 1 cm au-dessus de la suture fronto-zygomatique et 1 cm du rebord orbitaire [1] (fig. 1).

Les repères du sourcil idéal :

Ces repères (fig. 2) sont constitués de :

- l'extrémité médiale du sourcil se situe sur une ligne verticale passant par le point le plus latéral du cartilage alaire et le canthus interne;
- l'extrémité latérale du sourcil se situe sur une ligne oblique passant par le point le plus latéral du cartilage alaire et le canthus latéral;

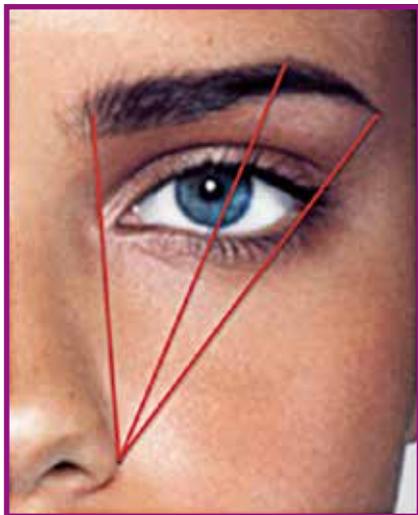


FIG. 2 : Repères du sourcil.

- l'apex du sourcil se situe sur une ligne oblique passant par le point le plus latéral du cartilage alaire et le bord externe de la pupille.

L'alopecie du sourcil

Seules les alopecies définitives et stables peuvent bénéficier d'une transplantation de microgreffes.

Les causes d'alopecie les plus fréquentes sont [2, 3] :

- la perte de densité du sourcil liée au vieillissement. Celle-ci débute généralement au niveau de la queue du sourcil puis touche progressivement l'ensemble du sourcil ;
- l'alopecie de la queue du sourcil liée à des épilations esthétiques répétées ou à une trichotillomanie ;
- l'alopecie malformative, de causes inconnues. Bien souvent on constate une mauvaise orientation des poils ;
- l'alopecie post-traumatique accidentelle ou après exérèse d'une lésion du sourcil ;
- l'alopecie peladique est une cause fréquente d'alopecie transitoire du sourcil ;
- l'alopecie frontale fibrosante, le lichen plan, le lupus érythémateux, la sclérodermie, la mucinose folliculaire, l'hypothyroïdie, le prurigo actinique des Amérindiens, etc. sont des causes d'alopecie définitive du sourcil.

Techniques chirurgicales

1. Greffes d'unités folliculaires à cheveux longs (FUL) [4, 6, 10]

Les interventions sont réalisées sous anesthésie locale associée à une sédation orale. Une fois anesthésiée, sans rasage préalable, une bandelette de cuir chevelu de 6 cm sur 1 cm est prélevée au niveau de la nuque ou de la région temporale. La zone donneuse est ensuite suturée à l'aide d'un fil résorbable par un surjet.

La bandelette est découpée sous microscope afin d'obtenir un groupe de microgreffons comportant un follicule et un groupe de microgreffons comportant deux follicules.

Les unités folliculaires sont regroupées et choisies en fonction de leur forme (priorité aux follicules présentant une importante courbure) et de leur épaisseur (séparation des follicules épais des follicules fins) (fig. 3).

Les greffons sont délicatement posés sur des fragments de compresses trempées dans du sérum glacé afin d'assurer leur conservation avant l'implantation.

La région du sourcil est anesthésiée par crème anesthésiante et infiltration de xylocaïne adrénalinée 1 %. L'implantation est guidée par le dessin réalisé avant l'intervention. L'utilisation de lunettes grossissantes est recommandée afin d'améliorer la précision du geste. À l'aide d'une aiguille 18 gauges, on réalise des micro-perforations au niveau de la zone receveuse, en respectant bien les différentes orientations et en restant le plus tangentiellement à la peau.

Après avoir effectué l'ensemble des sites receveurs, les micro-greffons sont introduits délicatement avec des pinces



FIG. 3 : Préparation et sélection des unités folliculaires à cheveux longs (FUL). Découpage sous stéréomicroscope.



FIG. 4 : Aspect du sourcil avant et immédiatement après la mise en place des unités folliculaires cheveux longs – FUL (coll. É. Bouhanna).

de microchirurgie. L'implantation doit se faire avec une extrême douceur afin de ne pas léser les follicules [5].

Les implants monofolliculaires fins seront placés sur le pourtour du sourcil, alors que les implants bifolliculaires épais seront placés dans le corps central dense du sourcil.

Une fois, l'ensemble des follicules implantés, on réalise un contrôle des orientations de chaque greffon [4] (**fig. 4**).

Aucun pansement n'est appliqué. La zone greffée est laissée à l'air libre.

2. Greffes par extractions folliculaires (FUE)

La technique de prélèvement par FUE (*Follicular Unit Extraction*) (**fig. 5**) est possible pour l'implantation des sourcils [6]. Cependant, le rasage préalable du cuir chevelu a comme inconvénient de supprimer la courbure naturelle des cheveux du greffon, repère indispensable pour le bon positionnement des implants. La FUE est toutefois à proposer dans certains cas, notamment chez les hommes qui ont une pilosité suffisante sur le torse ou les membres.

POINTS FORTS

- ➔ La greffe de sourcils corrige la plupart des alopecies définitives du sourcil.
- ➔ La microgreffe à cheveux longs (FUL) permet un meilleur choix du sens, de l'obliquité, du calibre et de la couleur du cheveu ou du poil implanté.
- ➔ Un résultat naturel et esthétique dépend du dessin préalable, du type de cheveux utilisé et du meilleur choix technique.
- ➔ La greffe peut être faite sur des sourcils tatoués.

Résultats

Le résultat est immédiat mais transitoire. En effet, les cheveux implantés vont tomber pour la plupart au cours du premier mois postopératoire. L'inquiétude et la sensation d'échec sont souvent exprimées par les patientes, c'est pourquoi il est nécessaire d'insister avant et après l'opération sur la chute systématique mais transitoire des cheveux greffés.

Comme pour les greffes de cheveux classiques, la repousse commence au début du 4^e mois. Le résultat quasi définitif peut s'observer à la fin du 6^e mois (**fig. 6 et 7**). Nous conseillons aux patientes d'appliquer, dès la repousse des cheveux, un gel modelant afin de guider harmonieusement l'ensemble des poils du sourcil. Les sourcils seront ensuite impérativement taillés en fonction de la croissance des poils ou cheveux implantés (en moyenne une fois tous les 7 à 15 jours).

Discussion

Différentes techniques chirurgicales ont été décrites pour reconstruire le sourcil comme le lambeau scalpant, le lambeau temporal en îlot à pédicule sous-cutané [7], ou la greffe composite de cuir chevelu [8]. Ces procédés ont été progressivement abandonnés du fait des résultats souvent décevants ainsi que des risques d'échecs et de complications non négligeables.



FIG. 5 : Préparation et sélection des unités folliculaires par extraction (FUE).

Actuellement, il existe différents moyens de corriger une alopecie définitive du sourcil. La méthode simple et largement utilisée est la dermopigmentation [9]. Celle-ci consiste à redessiner le sourcil par l'inoculation intradermique de pigments foncés. Cette méthode améliore l'apparence du sourcil mais ne permet pas toujours d'obtenir un résultat naturel, notamment pour les alopecies complètes des sourcils. Par ailleurs, les pigments utilisés pour la dermographie médicale ont comme inconvénient de virer de couleur au cours du temps en donnant parfois des teintes orangées ou bleutées inesthétiques.

La greffe de sourcil est actuellement la solution de choix pour reconstruire harmonieusement un sourcil [10]. Le résultat dépend de la qualité du geste



FIG. 6 : Résultats avant et 9 mois après une reconstruction d'une cicatrice sourcilière par greffe folliculaire – FUL (coll. É. Bouhanna).



FIG. 7 : Résultats avant et 9 mois après la reconstruction de la queue du sourcil chez un homme et deux femmes – FUL (coll. É. Bouhanna).

technique et du type de cheveux utilisé. Idéalement, les cheveux ayant une tige à forte courbure (bouclés, frisés) sont les plus appropriés. La prise de greffe est dans la majorité des cas satisfaisante. Elle peut cependant être diminuée en cas de tabagisme ou lorsque l'implantation est effectuée sur des tissus fibreux cicatriciels.

Bibliographie

1. EPSTEIN SJ. Eyebrow transplantation. *Hair Transplant Forum Int*, 2006;16:121-123.
2. VELEZ N, KHERA P, English JC 3rd. Eyebrow loss: clinical review. *Am J Clin Dermatol*, 2007;8:337-346.
3. BOUHANNA P. Microgreffes de cheveux et de poils : leurs multiples indications. *Ann Dermatol et Vénérolog*, 2002;129:837-840.
4. BOUHANNA P. Greffes à cheveux longs immédiats. *Nouv Dermatol*, 1989;8:418-420.
5. LAORWONG K, PATHOMVANICH D, BUNAGAN K. Eyebrow transplantation in Asians. *Dermatol Surg*, 2009;35:496-503; discussion 503-4.
6. BOUHANNA E. Reconstruction du sourcil par la technique de greffe folliculaire. *Real Chir Plast*, 2014.
7. FRITZ TM, BURG G, HAFNER J. Eyebrow reconstruction with free skin and hair-bearing composite graft. *J Am Acad Dermatol*, 1999;41:1008-1010.
8. SLOAN DF, HUANG TT, LARSON DL *et al.* Reconstruction of eyelids and eyebrows in burned patients. *Plast Reconstr Surg*, 1976;58:340-346.
9. CASADIO S. La dermatographie des zones pileuses. *Revue Dermatologique du Cheveu*, 2007;15:6-12.
10. BOUHANNA P. Chirurgie du cuir chevelu par microgreffes. *Traité cosmétologie et dermatologie esthétique. EMC*, 2013;8:1-14.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

La cosmétique dans la prévention du vieillissement cutané : entre la science et le ressenti

“Rien de plus profond que la peau et rien de plus vrai que le cosmétique... Le cosmétique concrétise la conscience de soi.”
~ Michel Serres

RÉSUMÉ : L'approche de la cosmétique dans le cadre de la prévention du vieillissement cutané devrait tenir compte des preuves d'activité des principes actifs et des produits finis mais aussi du ressenti des patients lors de l'application d'une crème.

Les effets physiologiques qu'induit l'hédonisme de la prise en charge cosmétique et technique (massages associés) nous paraissent aussi importants que l'activité démontrée selon l'*Evidence-Based Medicine*. Celle-ci mériterait d'être adaptée à ces notions essentielles.

La cosmétique "régénérative" qui protège les cellules et les structures cutanées d'un environnement délétère s'impose de plus en plus, en accord parfait avec les connaissances relativement récentes sur l'épigénétique qui positionne de plus en plus l'être humain comme le maître de son horloge biologique...

Les affres du vieillissement ne sont plus aussi "inéluçtables".



→ A. COHEN-LETESSIER
PARIS.

La cosmétologie dite active nous paraît indispensable et tout à fait adaptée à la prévention, voire à la réparation, de certains signes de l'âge cutané qui n'est pas toujours en rapport avec l'âge chronologique (nous n'avons pas toujours l'âge de notre peau ou la peau de notre âge), l'âge biologique cutané dépendant pour 70 % environ de facteurs environnementaux de la cellule et de l'être humain. C'est ce que l'on nomme l'épigénétique définie comme les mécanismes qui convertissent l'information génétique (génotype) en traits observables (phénotype). *“L'ADN ne scelle pas aveuglément notre destin génétique.”*

La notion de ressenti, lors de l'application d'une crème cosmétique agréable et efficace, induit un nouveau comportement de prise en charge et de recherche du plaisir, objectivé par des tests psychologiques et par l'imagerie cérébrale. L'analyse sensorielle s'impose ainsi de plus en plus comme un paramètre incontournable de l'effet d'un produit cosmétique sur la peau [1].

L'étude des neuromédiateurs – messagers chimiques entre le cerveau et la peau – synthétisés par les deux organes, a mis en évidence le rôle essentiel du système neuro-immuno-cutané dans la protection, les sensations et l'immunité.

Les valeurs sûres et prouvées en cosmétologie active

Quelques molécules ont fait l'objet de nombreux travaux et peuvent être considérées comme des valeurs incontournables de la cosmétologie active : la grande famille des vitamines, les alphahydroxyacides, les isoflavones et leurs dérivés, les peptides, l'acide hyaluronique et les protecteurs solaires s'y ajoutent les actifs qui permettent de protéger l'environnement cellulaire et définissent la cosmétologie régénérative. Cette cosmétologie du futur vise à la réhabilitation des défenses, des sirtuines et des cellules souches.

1. Rétinol

Le rétinol (vitamine A) et ses dérivés : rétinaldéhyde, acide rétinoïque, esters rétinoliques sont impliqués dans de nombreux mécanismes physiologiques de la peau. Le rétinol réduit de la cohésion du *stratum corneum*, augmente la prolifération épidermique, normalise la kératinisation des unités pilo-sébacées, réduit le nombre des mélanosomes et augmente la production de collagène, de l'élastine, de la fibronectine et des glycosaminoglycanes (GAG). Il favorise l'augmentation du nombre de cellules de Langerhans et réduit l'activité de la collagénase et de la gélatinase (MMPs).

L'activation de la prolifération des fibroblastes, la synthèse de collagène et la diminution du taux des métalloprotéinases ont été vérifiées à l'aide de biopsies de peau protégée du soleil (fesses), avant et après application en occlusion pendant 7 jours d'une lotion de rétinol à 1 % en comparaison au véhicule seul [2]. Une étude sur 36 volontaires (moyenne d'âge : 87 ans) conduite contre excipient retrouve après application d'une lotion à 0,4 % de rétinol 3 fois par semaine pendant 6 mois, sur l'avant-bras traité par rapport à l'autre qui recevait l'excipient,

une réduction de tous les paramètres du côté traité (évaluation cotée de 0 à 9 des stigmates du vieillissement, des rides et rugosité, avant, à 2, 4, 8, 16 et 24 semaines). Des biopsies effectuées avant et après sur les deux avant-bras montrent une augmentation de la production des glycosaminoglycanes et de procollagène du côté traité par la lotion au rétinol [3].

La prolifération des cellules de l'épiderme du visage a été vérifiée *in vivo* par spectrofluorimétrie après 3 mois de traitement, alors que le véhicule n'a montré aucun effet [4]. Récemment, Rosetti *et al.* ont vérifié, sur des explants de peau humaine, que le rétinol à faible concentration (0,04 %) exerçait son activité anti-âge non seulement par l'amélioration de la prolifération épidermique et de la production de collagène, mais aussi par une augmentation de la production d'élastine et une meilleure organisation du réseau élastique [5].

2. Vitamine C

La vitamine C (acide L-ascorbique) a fait l'objet de nombreux travaux [6-10]. Elle est photoprotectrice (prévient l'immuno-dépression induite par les UV) ; elle est anti-inflammatoire et antioxydante ; elle accroît le nombre de fibroblastes et aide ainsi à la réduction et à l'accumulation de l'élastine, en particulier dans l'héliodermie. Elle stimule la production de collagène (I, III) et, au niveau de la jonction dermo-épidermique, elle augmente le taux du collagène IV and VII. Elle a également une action réductrice sur les métalloprotéinases (MMPs).

Les UV consomment la vitamine C par les mécanismes de défense naturels contre le stress oxydatif. La concentration d'acide ascorbique est fortement réduite après exposition aux UV. L'application par voie cutanée permet d'apporter à la peau la vitamine C manquante. La vitamine C réduit la

synthèse du pigment mélanique par inhibition de la tyrosinase. Ses esters sont utilisés depuis quelques années pour les traitements dépigmentants. Sous sa forme stabilisée, elle réduit la dendricité des mélanocytes et améliore la fonction barrière cutanée en stimulant les sphingolipides.

3. Alphahydroxyacides et bêtahydroxyacides

>>> Il y a trois générations d'hydroxyacides : alphahydroxyacides ([AHA], acide glycolique), polyhydroxyacides ([PHA], gluconolactone) et PHA complexes (acide lactobionique) [11-13]. Ils stimulent l'épaisseur de l'épiderme vivant, diminuent les atypies cellulaires de la couche basale ; ils sont hydratants, repulpent et raffermissent la peau.

>>> Les bêtahydroxyacides (acide salicylique, acide citrique) augmentent l'épaisseur de l'épiderme vivant et le taux des GAG dans la peau insolée [14]. Ces molécules sont souvent associées à l'acide kojique, l'acide phytique, l'acide algonurique, l'arbutine et la génistéine en préparation cosmétique pour les taches pigmentées.

4. Génistéine

De nombreuses études ont démontré les effets antioxydants des **isoflavones** en topique, en particulier la génistéine qui augmente le carotène plasmatique et la vitamine C, inhibe l'inflammation photo-induite, bloque la réplication des cellules endommagées, possède une action dépigmentante et augmente le taux du collagène [15].

Antioxydants, antiradicalaires puissants, anti-inflammatoires et antitumoraux, les isoflavones stimulent la production de macromolécules par l'intermédiaire du TGFβ et de l'IGF1. Ils réparent la membrane basale, sont de bons hydratants et réduisent la pigmentation photo-induite.

5. Pro-Xylane

Le Pro-Xylane est dérivé de la xylose naturelle qui joue un rôle clé dans l'initiation de la biosynthèse des glycosaminoglycanes (GAG). C'est une molécule de petite taille, donc de pénétration facile, très bien tolérée (biomimétisme).

Le Pro-Xylane augmente l'expression du récepteur épidermique à l'acide hyaluronique (CD44), favorise le recrutement d'acide hyaluronique au niveau de l'épiderme et, de ce fait, son hydratation. L'augmentation de l'expression du CD44 renforce la cohésion entre les kératinocytes ainsi que leur prolifération. Le Pro-Xylane améliore l'ondulation de la jonction dermo-épidermique sur une peau reconstruite [16].

6. La niacinamide

Forme active de la niacine ou vitamine B3, connue sous le nom de vitamine PP "pellagra préventive". Cette molécule a des propriétés antioxydantes (photocarcinogénèse et immunosuppression diminuées). Elle inhibe le transfert des mélanosomes des mélanocytes vers les kératinocytes, et donc réduit la pigmentation.

Une étude a mis en évidence, sur des femmes japonaises après 8 semaines d'application d'une crème contenant 5 % de niacinamide sur des taches actiniques, une amélioration significative *versus* excipient. Une autre étude sur des Caucasiennes a démontré que la niacinamide topique à 5 %, *versus* excipient, appliquée sur le visage de 40 femmes âgées de 35 à 60 ans pendant 12 semaines avec une analyse en 3D et en spectrophotométrie, améliore les lentigos solaires et la texture de la peau avec une excellente tolérance.

La molécule de niacinamide stimule la synthèse d'un néocollagène (+54 %) des fibroblastes de peau âgée, permet une augmentation des protéines totales de

41 % et du nombre de cellules de 20 % par rapport au véhicule. Elle régularise la synthèse des céramides, améliore la barrière cutanée et augmente la synthèse des marqueurs de la différenciation kératinocytaire (involucrine et filaggrine) [17, 18].

7. Les sirtuines

>>> La Sirt1 est une sirtuine (*silent information regulator*) impliquée dans la protection vis-à-vis du stress oxydant et de l'altération de l'ADN [19]. Elle est activée par le resvératrol et les extraits de myrrhe et de riz [20].

>>> La survivine protège les kératinocytes de l'apoptose. La survivine et le facteur Notch1 jouent un rôle majeur au niveau des cellules épidermiques. L'absence de survivine (*silencing survivin*) entraîne une grande susceptibilité des kératinocytes aux dommages induits par les UVB [21, 22].

8. Le resvératrol

Extrait du sarment de vigne, cette molécule qui est un polyphénol a fait l'objet depuis 1997 de très nombreuses publications. Elle inhibe les trois étapes majeures de la cancérogenèse :

- la mutation de l'ADN dans la cellule ;
- la promotion de la tumeur (la cellule devient cancéreuse) par inhibition de la cyclo-oxygénase ;
- la progression de la tumeur.

Ces actions sont dose-dépendantes : 15 à 25 mmol en topique, 2 fois par jour pendant 18 semaines, permettent 88 % d'inhibition des cancers cutanés chez la souris [23].

Les travaux du Pr Vercauteren, depuis 2002, ont permis de comprendre les nombreuses propriétés de cette molécule, notamment anti-vieillesse.

Par son pouvoir antioxydant majeur, le resvératrol protège toutes les structures

cutanées et prolonge la durée de vie des cellules en boostant les sirtuines.

9. Les défensines

Les défensines sont des peptides cationiques : alpha et bêta. Les bêta-défensines 1 et 2 sont présentes dans les épithéliums et sont exprimées en cas d'inflammation ou d'infection [24].

Le dermcidin est spécifique de la peau. Ce peptide de 47 acides aminés semble jouer un rôle essentiel dans la réponse de la peau saine et pathologique aux agressions extérieures. Nous sommes dans le concept de la médecine de protection et de régénération.

Le taux des défensines baisse en cas de stress (glucocorticoïdes endogènes).

10. Les extrémophiles

Un organisme est dit extrémophile lorsque ses conditions de vie normales sont mortelles pour la plupart des autres organismes (températures, pressions, salinités, pH... extrêmes). Ces micro-organismes produisent des métabolites d'une grande valeur car ils sont impliqués dans la protection contre les conditions environnementales extrêmes. Ce sont des protéines, des acides nucléiques, des glucides et des polysaccharides. Ainsi, un extrémophile star – *Deinococcus radiodurans* – produit des agents capables de dégrader les protéines carbonylées qui s'accumulent avec l'âge.

11. DMAE

Le diméthylaminoéthanol à 3 % dans un gel a été appliqué sur le visage de 156 sujets âgés de 35 à 60 ans, contre excipient en double aveugle, pendant 18 semaines (dont 2 semaines après arrêt de l'application). L'analyse des résultats montre une diminution des rides du front et de la patte d'oie, une amélioration du relâchement de la peau du cou et une augmentation de la fermeté [25, 26].

12. Acide hyaluronique (AH)

L'AH est un glycosaminoglycane, polysaccharide à haut poids moléculaire, composant majeur des matrices extracellulaires dont la concentration totale chez l'homme est d'environ 15 g. La peau en est le principal réservoir : elle contient la moitié de la masse totale de l'organisme.

L'AH est synthétisé par les fibroblastes essentiellement et les kératinocytes. Son taux se renouvelle d'un tiers tous les jours. Il joue un rôle majeur dans l'homéostasie cutanée et dans la cicatrisation. Il exerce des fonctions différentes dans l'épiderme et le derme, deux compartiments où les phénomènes de synthèse et de dégradation sont indépendants.

L'AH est connu pour ses propriétés hygroscopiques très importantes. Il s'associe à un grand volume d'eau, ce qui lui confère un pouvoir hydratant énorme ; on l'appelle "l'éponge moléculaire". Il contrôle les flux ioniques.

Ces propriétés lui permettent de retenir électrolytes, nutriments, facteurs de croissance. Il a des effets rhéologiques, facilitant ainsi prolifération et migration cellulaires (rôle important dans la cicatrisation). Il facilite l'adhésion cellulaire par le biais des intégrines. L'AH se lie à des protéines, les hyaladhérines et le couple HA/hyaladhérine intervient dans les étapes essentielles du métabolisme cellulaire cutané :

- adhésion matrice/cellule ;
- prolifération et migration des fibroblastes et des kératinocytes ;
- angiogenèse ;
- synthèse du collagène [27].

L'acide hyaluronique (macromolécule de 1 à 6 millions de daltons) reste en surface et, par son pouvoir hygroscopique, va avoir un effet filmogène de protection et de reconstruction de la barrière cutanée et de piègeur de radicaux libres. Les poids moléculaires intermédiaires

(200 000 à 1 million de daltons), HAFi à 1 % associé au rétinaldéhyde, pénètrent dans l'épiderme et auront de nombreuses propriétés démontrées sur la prolifération kératinocytaire, en application topique pendant 1 mois chez les sujets porteurs d'une atrophie cutanée post-corticothérapie ou liée à l'âge [28]. Les petits poids moléculaires, les plus rares (100 000 daltons), pénètrent dans le derme et vont jouer un rôle de réparation et cicatrisation et de stimulation de la densité cutanée.

Au cours du vieillissement, il y a une diminution de la quantité et de la nature de l'AH (diminution de la forme libre), ce qui induit une détérioration de la qualité des tissus et des processus de réparation : ralentissement de la cicatrisation des plaies, dessèchement très important, atrophie dermique et vergetures.

On sait également qu'au cours de la ménopause et, avec la diminution de la quantité de progestérone et d'estrogènes, le taux d'acide hyaluronique baisse de façon considérable dans le derme.

L'AH est une molécule de réponse au stress.

13. Les peptides

Les cibles cliniques ont évolué mais les ambitions revendiquées par les produits cosmétiques également. Leur mode d'action est aujourd'hui assez spécifique pour tenter d'agir sur le cytosquelette, la mécanique cellulaire ou les flux ioniques, calciques notamment, pour réaliser une relaxation cellulaire avec des molécules comme le manganèse gluconate et les peptides.

La relaxation cellulaire est obtenue par l'inhibition de la contractilité des fibres de collagène à l'aide de peptides, en particulier l'argiréline (acétyl hexapeptide-3) qui pourrait inhiber la connexion nerfs-muscles et améliorer l'apparence.

Ces mêmes peptides sont employés dans le traitement du relâchement. Ces agents sont des vecteurs de communication, ils stimulent le renouvellement cellulaire et diminuent les phénomènes de dégradation [29, 30].

14. Le Matrixyl

C'est un lipopeptide de synthèse (fragment de procollagène I). Il stimule la synthèse du collagène I, III, IV et la synthèse des glycosaminoglycanes. Associé au lupin blanc (inhibiteur des métalloprotéinases [MMP-1, -9, -3]) et à l'acide ursolique (antioxydant, antiélastase), il forme le complexe profirmine IV qui stimule de façon synergique le collagène IV et active la synthèse de l'intégrine alpha 2 bêta 1.

Principaux effets des cosmétiques, effets des massages

Cette sélection d'actifs n'est pas exhaustive et constamment évolutive. La recherche en cosmétologie permet de mieux appréhender la physiologie cutanée [31]. Les propriétés démontrées des cosmétiques sont : maintenir une hydratation optimale, respecter ou réparer la barrière cutanée, accélérer le renouvellement cellulaire, favoriser la microcirculation et l'éclat du teint, régulariser la pigmentation, être antioxydants et antiglycants, lutter contre l'inflammation chronique et avoir un bon index neurosensoriel.

L'éclat du teint est la réflexion de la lumière sur la peau, et une bonne réflexion de la lumière passe par un grain de peau régulier, une texture et une couleur homogène, ainsi qu'une bonne hydratation et l'amélioration des accidents de terrain : des ombres portées par toutes les irrégularités telles que rides, sillons, cicatrices, volumes.

La morphologie de la surface cutanée est corrélée à la fois à l'hydratation et à l'épaisseur du *stratum corneum* [32].

Les cosmétiques vont limiter la perte insensible en eau et restituer l'équilibre de la barrière cutanée par la reconstitution des lipides clés avec un ratio de 3:1, 1:1 : cholestérol, céramides, AGL (palmitate, linoléate) par l'apport de substances hygroscopiques et humectantes (NMF), acide lactique, urée, acide pyrrolidone carboxylique, glycérol et des aquaporines (AQP3 dans la couche basale épidermique = aquaglycéroporine) dont l'expression diminue avec l'âge et le soleil [33].

La photoprotection solaire a démontré son intérêt sur l'élastose solaire, la prévention des kératoses actiniques et même certains types de mélanomes, ce bénéfice ayant été objectivé par différentes études [34]. Les effets du stress sur la peau altèrent la barrière cutanée [35], et l'apport des cosmétiques ciblés permet une amélioration de ces perturbations.

L'acte de massage devrait être systématiquement réhabilité dans les moyens de prévention du vieillissement, faisant appel aux mécanorécepteurs de la peau et très probablement aux cytokines. Des massages alternatifs activent la circulation sanguine, les échanges cellulaires, facilitent la pénétration des actifs et améliorent l'oxygénation des tissus. Une étude canadienne sur les sportifs de haut niveau, ayant eu 10 min de massage après exercice à vélo, a permis de montrer que le massage **atténue la production des cytokines inflammatoires TNF α et IL6** par la voie de la biogenèse mitochondriale qui serait activée [36].

Une nouvelle technologie de mécano-stimulation – *Ergolift* – intègre un micromoteur permettant une stimulation tissulaire par aspiration séquentielle pour régler la profondeur d'action dans la peau, et une vitesse de battement de clapets pour stimuler l'activité cellulaire ciblée. Les résultats montrent, après une dizaine de séances de 10 à 30 minutes, une augmentation de la synthèse d'acide

hyaluronique (+80 %) et de l'élastine (+46 %) ainsi qu'une néocollagénèse [37]. Une étude randomisée sur 20 femmes présentant des signes modérés de photovieillessement montre l'intérêt de l'utilisation d'une brosse à massage alternatif sur l'amélioration de l'hygiène cutané et l'absorption des principes actifs (+68 %) après 8 semaines *versus* soin manuel (5 %), avec une amélioration statistiquement significative sur les fines ridules ($p < 0,0001$), le velouté ($p < 0,001$) et la fermeté cutanée ($p < 0,0001$) [38]. Enfin, certains travaux ont été menés sur les effets des massages "Gua Sha" avec une lame de jade qui permettent d'activer la circulation [39] et auraient un effet antidouleur par libération de l'oxyde de carbone [40].

Neurocosmétiques

Le système neuro-immunocutané est une cible importante du traitement du vieillissement cutané et de l'agression de la peau, avec de nombreux neuromédiateurs synthétisés au niveau du cerveau et de la peau, réalisant des connexions entre ces deux organes. Ils jouent un rôle essentiel dans la protection, les sensations et l'immunité (substance P, VIP, CGRP, somatostatine, MSH, ACTH, ocytocine, GABA).

Cette approche semble prendre une importance dans la formulation des cosmétiques, et l'on définit le concept NICE-TCM comme étant la prise en charge du système neuro-immunocutané endocrine (NICE) associée aux principes de médecine traditionnelle chinoise (TCM). Les réseaux cellulaires sont interconnectés entre eux par le système NICE et l'influence des facteurs environnementaux. La membrane cellulaire externe doit maintenir un environnement humide essentiel à la survie de la cellule. L'énergie circule à partir de l'adénosine triphosphate (ATP) et lorsque cette énergie est bloquée, la cellule meurt.

Il s'agit donc de maintenir un flux constant d'ingrédients et d'énergie pour moduler les messages intercellulaires médiés par des protéines (cytokines et chémokines).

À partir de nanofibrille de chitine (CN), la polyglucoside électropositive associée à l'AH (polymère électronégatif) aura trois actions : protection de la barrière cutanée anti-inflammatoire et réparatrice des dégâts environnementaux [41].

Les preuves d'efficacité en cosmétologie du vieillissement cutané

L'Evidence-Based Medicine se définit comme "l'utilisation consciencieuse, explicite et judicieuse des meilleures données disponibles pour la prise de décisions concernant les soins à prodiguer à chaque patient". Si l'on se réfère à la médecine fondée sur les preuves (EBM), en 2010, parmi les 422 études cliniques avec un dermocosmétique, 23 études randomisées à méthodologie faible étaient en majorité de niveau C. Si les actifs ont un niveau de preuve suffisant mais les produits finis ont des niveaux de preuve faibles.

Cependant, doit-on exiger pour un cosmétique le même niveau de preuve que pour un médicament ? Ne serait-il pas plus adapté de créer une EBC (*Evidence-Based Cosmetics*) qui inclurait, parmi les critères principaux, le ressenti ?

Il reste toutefois indispensable que tous les praticiens se familiarisent avec la recherche et les essais cliniques évaluant les cosmétiques pour donner les meilleurs conseils à leurs patients. Les chirurgiens esthétiques commencent d'ailleurs à établir des échelles de critères de recommandations [42].

Les molécules anti-âge qui ont obtenu leur "diplôme d'EBM", selon une étude récente, sont : le rétinol, la vitamine C et

les antioxydants (EBM sur biosynthèse du collagène); les protecteurs solaires UVA, UVB – associés aux antioxydants, enzymes de réparation de l'ADN, le dextranthenol, la glycérine – (EBM sur prévention des kératoses actiniques); la trétinoïne topique à 0,1 % et le rétinol à 10 % (EBM sur pigmentations); l'urée; l'ammonium et le glycérol (EBM sur hydratation) [43].

Une revue de la littérature a mis en évidence l'intérêt de l'acide glycolique (héliodermie, dyschromie, hyperpigmentation, mélasma), de la vitamine C (hyperpigmentation, taches, héliodermie, rides), du *transforming growth factor beta 1* ou TGF- β 1 (rides) et du *palmitoyle de pentapeptide lysine-thréonine-thréonine-lysine-sérine* ou Pal-KTTKS (rides) [44].

Conclusion

L'évolution de la cosmétologie est réelle et s'inscrit dans une demande constante d'amélioration de l'apparence. Le prérequis d'un cosmétique est "d'abord ne pas nuire". Il est indispensable, avant tout acte technique, "pas d'interventions sur une mauvaise peau"; il va encadrer l'acte technique (le précède, l'accompagne et le suit); il faut, en cosmétique, être davantage attentifs aux effets qu'aux actions.

Les niveaux de preuve à déterminer sur l'efficacité d'un cosmétique dans la prévention et la réparation du vieillissement de la peau devraient inclure systématiquement le ressenti des utilisateurs par des marqueurs physiologiques sachant que, selon la formule *look good, feel better*, la perception de l'apparence a un impact psychologique et social important qui va produire des effets physiologiques [45, 46].

"La santé est un état de bien-être physique, mental, social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité", OMS 1948.

Bibliographie

1. AFNOR, Analyse sensorielle, Recueil Normes Agroalimentaire 7^e édition, 2007.
2. VARANI J, WARNER RL, GHARAEI-KERMANI M *et al.* Vitamin A antagonizes decreased cell growth and elevated collagen-degrading matrix metalloproteinases and stimulates collagen accumulation in naturally aged human skin. *J Invest Dermatol*, 2000;114:480-486.
3. TUCKER-SAMARAS S, ZEDAYKO T, COLE C *et al.* A stabilized 0.1% retinol facial moisturizer improves the appearance of photodamaged skin in an eight-week, double-blind, vehicle-controlled study. *J Drugs Dermatol*, 2009;8:932-936.
4. BELLEMÈRE G, STAMATAS GN, BRUÈRE V *et al.* Antiaging action of retinol: from molecular to clinical. *Skin Pharmacol Physiol*, 2009;22:200-209.
5. ROSSETTI D, KIELMANOWICZ MG, VIGODMAN S *et al.* A novel anti-ageing mechanism for retinol: induction of dermal elastin synthesis and elastin fibre formation. *Int J Cosmet Sci*, 2011;33:62-69.
6. HUMBERT P. Topical vitamin C in the treatment of photoaged skin. *Eur J Dermatol*, 2001;11:172-173.
7. NUSGENS BV, HUMBERT P, ROUGIER A *et al.* Topically applied vitamin C enhances the mRNA level of collagens I and III, their processing enzymes and tissue inhibitor of matrix metalloproteinase 1 in the human dermis. *J Invest Dermatol*, 2001;116:853-859.
8. SHELDON R, PINELL. Cutaneous photodamage, oxidative stress, and topical antioxidant protection. *J Am Acad Dermatol*, 2003;48:1-19.
9. CATANI MV, SAVINI I, ROSSI A *et al.* Biological role of vitamin C in keratinocytes. *Nutr Rev*, 2005;63:81-90.
10. HAFTEK M, MAC-MARY S, LE BITOUX MA *et al.* Clinical, biometric and structural evaluation of the long-term effects of a topical treatment with ascorbic acid and madecassoside in photoaged human skin. *Exp Dermatol*, 2008;17:946-952. Epub 2008 May 21.
11. VAN SCOTT EJ, YU R. Control of Keratinisation with alphas hydroxyacide and related Compounds. *Arch Dermatol*, 1974;110:586-590 (publication princeps).
12. BERNSTEIN EF, BROWN DB, SCHWARTZ MD *et al.* The polyhydroxyacide Gluconolactone Protects against Ultra Violet Radiation in vitro model of cutaneous photoaging. *Dermatol Surg*, 2004;30:1-8
13. DITRE CM, GRIFFIN TD, MURPHY GF *et al.* Effects of AHA on photoaged skin: A pilot clinical, histologic, and ultrastructural study. *J Am Acad Dermatol*, 1996;34:187-195.
14. BERNSTEIN EF, UNDERHILL CB, LAKKAKORPI J *et al.* Citric acid increases viable epidermal thickness and glycosaminoglycan content of sun-damaged skin. *Dermatol Surg*, 1997;23:689-694.
15. SIMEON A, MAQUART FX, COHEN-LETESSEIER A. Effet d'une préparation à usage topique contenant de l'extrait titré de soja à 5 %, de l'extrait titré de *Centella asiatica* à 1 % et l'association des deux dans le vieillissement cutané chez l'animal. *Nouv Dermatol*, 2000;19:636-40.
16. SOK J, PINEAU N, DALKO-CSIBA M *et al.* Improvement of the dermal epidermal junction in human reconstructed skin by a new c-xylopyranoside derivative. *Eur J Dermatol*, 2008;18:297-302.
17. OBLONG JE. Niacinamide stimulates collagen synthesis from human dermal fibroblasts 2001 AAD poster.
18. HAKOZAKI T, DONALD L, BISSET RE *et al.* Greatens Niacinamide: Reversibility of reduction of facial hyperpigmented spots. *Brit J Dermatol*, 2002;147:20-31.
19. CANTO C, GERHART-HINES Z, FEIGE JN *et al.* AMPK regulates energy expenditure by modulating NAD+ metabolism and SIRT1 activity. *Nature*, 2009;458:1056-1060.
20. MARCONI A, DALLAGLIO K, LOTTI R *et al.* Survivin identifies keratinocyte stem cells and is downregulated by anti-beta1 integrin during anoikis. *Stem Cells*, 2007;25:149-155.
21. DALLAGLIO K, PALAZZO E, MARCONI A *et al.* Endogenous survivin modulates survival and proliferation in UVB-treated human keratinocytes. *Exp Dermatol*, 2009;18:464-471.
22. BAUR JA, PEARSON KJ, PRICE NL *et al.* Resveratrol improves health and survival of mice on a high-calorie diet. *Nature*, 2006;444:337-342.
23. KRISHNA PL BHAT, JM PEZZUTO. Cancer Chemopreventive Activity of Resveratrol. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2002;957:210-229.
24. JENSEN JM, PFEIFFER S, AKAKI T *et al.* Barrier function, epidermal differentiation, and human beta-defensin 2 expression in tinea corporis. *J Invest Dermatol*, 2007;127:1720-1727.
25. GROSSMAN R. The role of dimethylaminoethanol in cosmetic dermatology. *Am J Clin Dermatol*, 2005;6:39-47.
26. MORISSETTE G, GERMAIN L, MARCEAU F. The antiwrinkle effect of topic concentrated 2-dimethylaminoethanol involves a vascular cytopathology. *Br J Dermatol*, 2007;156:433-439.
27. STERN R *et al.* Hyaluronic Acid and Skin. *Cosmetic and Toiletries*, 1998;113.
28. KAYA G, TRAN C, SORG O *et al.* Hyaluronate fragments reverse skin atrophy by a CD44-dependent mechanism. *PloS Med*, 2006;3:e493.
29. GOROUHI F, MAIBACH HI. Role of topical peptides in preventing or treating aged skin. *International Journal of Cosmetic Science*, 2009;31:327-345.

30. TADINI KA. Acetyl hexapeptide-3 in a cosmetic formulation acts on skin anisotropy – clinical study. *Skin Research and Technology*, 2010;16.
31. KLIGMAN AM. Corneobiology and corneotherapy--a final chapter. *Int J Cosmet Sci*, 2011;33:197-209.
32. SATO J, YANAI M, HIRAO T *et al*. Water content and thickness of the stratum corneum contribute to skin surface morphology. *Arch Dermatol Res*, 2000;292:412-417.
33. MATSUZAKI T, TAJIKA Y, TSERENTSOODOL N *et al*. Aquaporins: a water channel family. *Anat Sci Int*, 2002;77:85-93.
34. GREEN AC, WILLIAMS GM, LOGAN V *et al*. Reduced melanoma after regular sunscreen use: randomized trial follow-up. *J Clin Oncol*, 2011;29:257-263.
35. ALTEMUS M, RAO B, DHABHAR FS *et al*. Stress-induced changes in skin barrier function in healthy women. *J Invest Dermatol*, 2001;117:309-317.
36. CRANE JD, OGBORN DI, CUPIDO C *et al*. Massage therapy attenuates inflammatory signaling after exercise-induced muscle damage. *Sci Transl Med*, 2012;4:119ra13.
37. HUMBERT P. Asia, Forum for Aesthetic Surgery & Medicine. March 29-30, 2014, Seoul, Korea.
38. HENES EM, HARRIS W, ORTBLAD K *et al*. Clinical Evaluation of the appearance of photoaging with combined use of a sonic device and topical therapies *J Am Acad Dermatol*, 2008;58:AB25 P225.
39. NIELSEN A. Gua Sha research and the language of integrative medicine. *J Bodyw Mov Ther*, 2009;13:63-72.
40. HERVERA A, LEÁNEZ S, NEGRETE R *et al*. Carbon monoxide reduces neuropathic pain and spinal microglial activation by inhibiting nitric oxide synthesis in mice. *PLoS One*, 2012;7:e43693.
41. MORGANTI P, CHEN HD, GAO XH. Natural ingredient for advanced neurocosmetics. *Personal Care*, 2013:19.
42. EAVES F, PUSIC AL. Why Evidence-Based Medicine Matters to Aesthetic Surgery. *Aesthetic Surgery Journal*, 2012;32:117.
43. PAVICIC T, STECKMEIER S, KERSCHER M *et al*. Evidence-based cosmetics: concepts and applications in photoaging of the skin and xerosis. *Wien Klin Wochenschr*, 2009;121:431-439.
44. TSAI TC, HANTASH BS, HANTASH BM. Cosmeceutical Agents: A Comprehensive Review of the Literature. *Clin Med Dermatol*, 2008;1:1-20.
45. SAINT-LEGER D. 'Cosmeceutical' Of men, science and Laws. *Intern J Cosmetic Science*, 2012;34:396-401.
46. POSSEL P. Influence of Cosmetics on Emotionnal autonomous, endocrinological and immune reaction. *Int J Cosm Sci*, 2005;27:343-349.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

