

La prévention du vieillissement facial par les injectables (toxine botulinique et acide hyaluronique)

RÉSUMÉ : Actuellement, la prise en charge du vieillissement du visage privilégie l'utilisation de techniques combinées, cosmétologiques, physiques, injectables et chirurgicales, visant à atteindre les différents plans anatomiques concernés, de l'os à la peau. Mais depuis peu, sur la base de l'expérience clinique corroborée par des publications récentes, il est indéniable que la prévention et le traitement précoce représentent des voies très prometteuses de la prise en charge thérapeutique de ce vieillissement facial.

Dans ce cadre, ces différentes méthodes – parmi lesquelles la toxine botulinique et les acides hyaluroniques occupent une place essentielle et incontournable – devront certainement être précisées et adaptées en fonction de l'âge, à la recherche d'un consensus qui reste à définir pour prévenir et accompagner le vieillissement et répondre ainsi aux attentes de nos patients.



T. MICHAUD
Cabinet de Dermatologie, MULHOUSE.

Une meilleure connaissance des mécanismes physiologiques du vieillissement facial a permis, depuis une dizaine d'années, d'affiner la prise en charge de sa correction. Actuellement, l'accent est mis sur la mise en œuvre de plans de traitement privilégiant l'utilisation de techniques combinées visant à atteindre les différents plans anatomiques concernés, de l'os à la peau [1]. Dans ce cadre, les injections combinées par la toxine botulinique et les gammes d'acides hyaluroniques, dont la rhéologie est adaptée à chaque zone anatomique, permettent d'obtenir des résultats respectant à la fois le naturel et la dynamique faciale, ce qui autorise le maintien des expressions faciales émotionnelles et la correction des expressions négatives liées au vieillissement.

Depuis peu, l'intérêt se porte sur la prévention du vieillissement facial : l'expérience clinique suggère certes depuis

longtemps que le début précoce du traitement permettrait de retarder ce vieillissement, mais cette impression subjective a été corroborée par des publications récentes [2-4] qui nous encouragent dans cette voie très prometteuse.

La prévention du vieillissement facial dans la littérature

Deux études [2, 3] portant sur 194 cas ont permis de quantifier la satisfaction des patients après une longue utilisation de la toxine botulinique (5 à 20 ans, moyenne de 9,1 ans) à raison de 2 séances par an en général dans le tiers supérieur du visage, associée à des techniques de comblement dans 85 % des cas : le taux de satisfaction est de 92,3 % et il est corrélé à celui de l'évaluation médicale (97,9 %). Dans ces publications, l'évaluation de l'âge perçu est intéressante à considérer : elle est de 6,9 ans de moins

que l'âge réel en moyenne et la perception du rajeunissement est corrélée à la durée du traitement. Cela va dans le sens de l'intérêt préventif de ces traitements : 5,8 ans pour des traitements de 5 à 10 ans, 6,8 ans pour des traitements de 10 à 15 ans, 7,2 ans pour des traitements de 15 à 20 ans.

L'article de Rivkin [4] est à ce titre particulièrement intéressant. Il étudie le vieillissement facial de deux jumelles identiques de 44 ans, suivies sur une période de 19 ans, ayant les mêmes habitudes de vie (expositions solaires, photoprotection...), l'une bénéficiant de traitements par la toxine botulinique sur le haut du visage (glabellum, front, pattes d'oie) tandis que l'autre n'était pas traitée. Le vieillissement facial est freiné de façon évidente dans ces zones chez la jumelle traitée par rapport à sa sœur non traitée.

Il existe peu de publications dans la littérature médicale permettant d'établir un consensus sur le traitement préventif du vieillissement facial. Toutefois, un article récent [5] examine l'intérêt d'une prévention et d'une correction précoce du vieillissement facial et propose des "guidelines" pour une telle prise en charge. Ce consensus s'appuie sur l'expertise de 14 spécialistes (chirurgiens plasticiens, dermatologues, épidémiologistes) afin de tenter de rationaliser une prévention à la fois primaire et précoce du vieillissement chez des individus indemnes ou avec des altérations peu marquées, définies par des critères cliniques permettant une distinction en deux grades : grade 0 pour les cas relevant de la prévention primaire pure, grade 1 pour ceux relevant de traitements précoces.

Ces traitements préventifs et précoces sont destinés à intervenir à différents niveaux du vieillissement et vont concerner les rides fines statiques et dynamiques, les sillons, les anomalies de pigmentation de la peau, sa laxité ainsi que les pertes de volume. **Ils peuvent se résumer en 4 axes principaux :**

● **Protection de l'épiderme et du derme :** protection solaire, éviction du tabac, antioxydants et acide rétinoïque, topiques d'hydratation et de protection de la fonction barrière de l'épiderme.

● **Stimulation de la néocollagénèse par la cosmétologie active** (acide rétinoïque, facteurs de croissance, divers peptides) et/ou des méthodes physiques (*micro-needling*, *peelings* chimiques, lasers ablatifs ou non ablatifs, radiofréquence, ultrasons focalisés), *fillers* injectables (acide hyaluronique, hydroxyapatite de calcium, acide L-poly lactique).

● **Réduction de l'hyperkinésie musculaire par la toxine botulinique.**

● **Maintien des structures profondes de soutien :** *fillers* en injections profondes, notamment pour le tiers moyen et le tiers inférieur du visage afin de restaurer les pertes de volume graisseux superficielles et profondes, suppléer la perte osseuse et remettre en tension les structures musculaires et ligamentaires ; *tightening* tissulaire profond (radiofréquence, ultrasons focalisés).

Ces mesures préventives sont applicables à titre systématique pour certaines d'entre elles, notamment l'approche cosmétologique ; les indications supplémentaires d'un traitement précoce sont fonction des données cliniques et visent à la fois à corriger les premiers signes de vieillissement et à prévenir sa progression. **Les auteurs s'intéressent plus précisément aux anomalies cliniques suivantes :**

● **Anomalies de la pigmentation :** correction et prévention par l'acide rétinoïque, les *peelings*, la lumière intense pulsée, les lasers spécifiques type Nd-YAG déclenchés pour les lentigos ou les lasers vasculaires pour les télangiectasies, qui ont également un effet de stimulation de la néosynthèse collagénique.

● **Laxité cutanée superficielle :** "revitalisation" par l'acide hyaluronique dont

on connaît l'effet sur les fibroblastes, stimulation fibroblastique également par IPL (lumière intense pulsée), radiofréquence, ultrasons focalisés, lasers non ablatifs (de préférence aux lasers ablatifs en raison d'effets secondaires marqués peu indiqués dans le cadre d'un traitement précoce préventif).

● **Rides fines :** rôle préventif de la toxine botulinique et des *fillers*, du *micro-needling*, des lasers non ablatifs et de la radiofréquence.

● **Rides statiques et sillons :** toxine botulinique à titre préventif notamment dans la partie haute du visage, surtout en cas de muscles puissants.

● **Laxité des structures fibreuses profondes,** notamment chez les patients manquant de support dans la partie basse du visage : correction et prévention par les *fillers* en injections profondes surtout, mais aussi par la radiofréquence et les ultrasons focalisés.

● **Pertes de volume :** d'après les auteurs, il n'y a pas de recommandations spécifiques pour la prévention des pertes de volume du visage. En revanche, la correction précoce par les *fillers* en injections profondes est intéressante et modifie les effets d'ombre résultant des pertes de volume, notamment chez les patients manquant de support osseux, en restaurant un appui profond et en stimulant la néocollagénèse.

Les auteurs concluent en insistant sur la nécessité d'études approfondies pour confirmer et préciser ces données sur la prévention du vieillissement facial.

Les 5 règles d'une prévention réussie

Nous disposons actuellement de nombreuses techniques visant à corriger et prévenir le vieillissement facial. Parmi ces méthodes, les techniques d'injection par la toxine botulinique et l'acide hyalu-

ronique sont incontournables. Elles s'appuient sur une meilleure connaissance des mécanismes du vieillissement qui a permis de préciser et d'affiner leurs rôles respectifs et leur complémentarité. Leurs résultats restent cependant très "opérateur-dépendants" et leurs indications se situent dans un espace intime forcément très subjectif dans lequel vont se croiser (et idéalement se rejoindre) deux conceptions de l'esthétique :

- celle du patient dont les objectifs sont plus ou moins bien formalisés mais qui, dans tous les cas, entre dans une démarche ressentie comme majeure eu égard à l'importance de l'image dans nos sociétés ;

- celle du médecin qui doit expliquer et personnaliser ses actes grâce à ses qualités d'écoute et d'analyse, évitant évidemment toute stéréotypie susceptible d'être mal vécue par son patient. La recherche de résultats naturels est en effet une condition essentielle posée par les patients dans la très grande majorité des cas, du moins au pays de *la french touch*.

Une prévention réussie passe forcément par la fidélisation du patient, ce qui suppose sa perception continue de la qualité des résultats obtenus, dans le respect scrupuleux du "contrat" initial passé entre les deux parties. Cinq critères devraient idéalement être respectés : un début précoce, l'obtention de résultats toujours naturels, le dépistage précoce et la correction des expressions faciales inappropriées, l'utilisation de *fillers* adaptés aux zones anatomiques à corriger ; enfin, la prévention doit être un véritable accompagnement du vieillissement, lors duquel toutes les techniques utiles, avec leurs capacités de potentialisation réciproques, doivent être mises à la disposition du patient pour un résultat global optimisé.

1. Un début précoce

La nécessité d'un début précoce pour une prévention la plus efficace possible paraît frappée au coin du bon sens. Cette donnée intuitive est corroborée

par notre expérience clinique quotidienne et a été confirmée par les études de Trindade de Almeida et Carruthers citées plus haut [2, 3].

2. Des résultats naturels

La demande de résultats naturels dans la prise en charge du vieillissement facial est la règle en France, notamment chez les sujets jeunes. Elle suppose que les actes correctifs proposés respectent la dynamique faciale déterminant les expressions faciales émotionnelles [6, 7]. Le langage émotionnel est en effet le socle des processus relationnels et joue un rôle essentiel dans la communication interpersonnelle : "*Sans émotion, pas de communication, et sans communication, pas de société*" (Jacques Cosnier). La crainte de la perte du naturel de leur visage est certainement le frein le plus puissant qu'éprouvent les patients pour démarrer leur prise en charge du vieillissement facial.

La toxine botulinique est incontournable dans la prévention du vieillissement facial. Elle entraîne presque toujours, si elle est bien réalisée, une grande satisfaction du patient quant aux résultats obtenus et représente un élément clé de sa fidélisation. Dans les études rapportées [2, 3], ce taux a été évalué à 92,3 %. Ses avantages sont nombreux et s'intègrent parfaitement dans une démarche de prévention : précision et donc naturel des résultats (**fig. 1-3**), rapidité d'action, durabilité correcte de ses effets, sécurité à long terme. La notion de sécurité est particulièrement importante pour nos patients et correspond à un questionnaire constant de leur part [8]. Un autre élément important est l'amélioration progressive des rides grâce aux traitements répétés par la toxine botulinique. Même lorsque celles-ci sont marquées chez des sujets plus âgés, un véritable retour en arrière est possible : la prévention n'est donc pas l'apanage du sujet jeune et

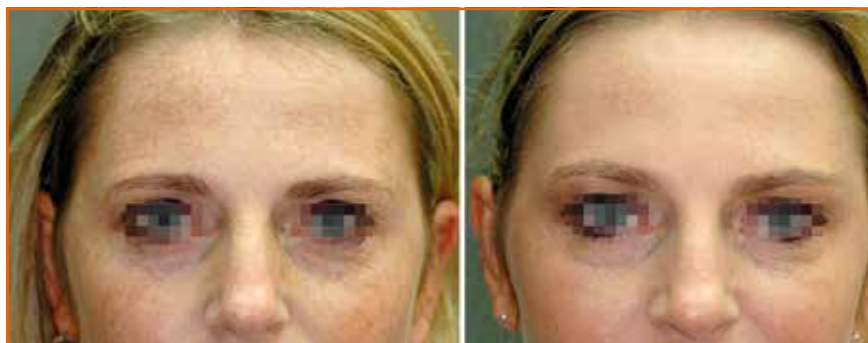


Fig. 1 : Rajeunissement du regard par la toxine botulinique (coll. T. Michaud).



Fig. 2 : Rajeunissement du regard et correction d'une asymétrie faciale par la toxine botulinique (coll. T. Michaud).



Fig. 3 : Amélioration progressive des rides grâce à 3 traitements par la toxine botulinique, dans le cadre d'une prise en charge globale avec laser fractionnel ablatif et corrections volumétriques par acide hyaluronique (coll. T. Michaud).



Fig. 4 : Identification des points clés du vieillissement facial et leur correction par la toxine botulinique et les fillers (coll. T. Michaud).

représente un argument décisionnel fort à tout âge (**fig. 4**).

Les règles d'utilisation de la toxine botulinique pour la prévention et la correction précoce du vieillissement facial sont assez simples et doivent avant tout être adaptées en fonction de l'âge du patient et

du maintien du naturel du visage : plus le sujet est jeune, plus il est impératif qu'on ne puisse pas identifier la nature du geste correcteur. Pour cela, il convient de :

- Bien gérer la diffusion du produit de façon à obtenir des résultats précis, notamment dans la région glabellaire, et

ne pas hésiter pour cela à faire appel aux hautes concentrations.

- Tenir compte des balances musculaires en favorisant les muscles élévateurs, que ce soit dans le haut ou le bas du visage. Le but est de lutter contre la ptôse :

– celle du front et du sourcil dans le haut du visage par l'action sur les *corrugators*, le *procerus* et l'orbiculaire des paupières (**fig. 1-3**) ;

– celle des commissures labiales et des joues dans le bas du visage par l'action sur les *depressor anguli oris* et le platysma. Dans le même esprit, l'action sur le muscle orbiculaire des lèvres peut avoir une certaine action sur les rides labiales radiales et le traitement des *mentalis* prévient l'"enroulement"

du menton et le pli sus-mentonnier ainsi que l'aspect en peau d'orange. L'analyse du visage en dynamique est essentielle pour détecter précocement un jeu musculaire important entraînant des plis marqués lors de la contraction musculaire : il s'agit probablement d'un stade où l'on peut poser une indication de traitement préventif par la toxine botulinique, même si les rides statiques sont très peu marquées (**fig. 1 et 2**).

- Ne jamais figer et adapter les doses en fonction de cet impératif et de l'âge du patient.

- Espacer suffisamment les injections pour respecter la dynamique faciale.

Le respect du naturel du visage concerne évidemment aussi la correction des pertes de volume liées à l'âge. Le rôle du support osseux est essentiel à considérer : les sujets qui possèdent un support squelettique "pauvre" sont prédisposés aux manifestations précoces du vieillissement liées à la perte des volumes, notamment dans les régions du tiers moyen de la face, du menton et de la ligne mandibulaire. Chez ces sujets et dans ces zones, des pertes de volume faibles ou un relâchement tissulaire modéré auront

des répercussions importantes sur la perception de l'âge. L'implantation d'acide hyaluronique en position profonde au contact osseux permet de suppléer un support osseux déficient tandis que l'injection de *filler* dans les compartiments graisseux superficiels et/ou profonds met en tension les "retaining ligaments" [5, 9].

Belhaouari et Lauwers pensent que l'apport volumétrique aurait également un rôle de stimulation et de remise en tension des muscles peauciers avec une contraction musculaire responsable d'un certain effet "lifting". Ce phénomène s'observe notamment dans le tiers moyen avec des quantités faibles d'un acide hyaluronique volumateur [6, 7]. Les corrections précoces de ces pertes de volume vont jouer un rôle important dans la perception de l'âge et la prévention du vieillissement facial.

Quand on parle de correction volumétrique, il est classique de dire que l'harmonie des volumes est plus importante que le volume lui-même mais cela est particulièrement vrai chez le sujet

jeune. À cet âge, le "syndrome K" serait particulièrement mal venu (**fig. 5**). Les corrections volumétriques précoces du vieillissement facial obéissent à des règles simples :

- analyser avant toute correction les mouvements des tissus mous dans la dynamique faciale afin d'anticiper les

zones d'injection en volumétrie ;

- injecter de faibles quantités après identification des points clés du vieillissement (*voir plus loin*) ;

- bien connaître l'anatomie faciale pour injecter le compartiment anatomique adéquat en statique et en dynamique (**fig. 6 et 7**).



Fig. 6 : Identification des points clés du vieillissement facial et leur correction par la toxine botulinique et les *fillers* (coll. T. Michaud).



Fig. 5 : "Syndrome K": visage figé par l'excès de toxine botulinique, sourire artificiel par le blocage complet de l'orbiculaire des paupières, correction mal positionnée des volumes du tiers moyen avec résultat peu naturel dans la dynamique du sourire.



Fig. 7 : Identification des points clés du vieillissement facial et leur correction par la toxine botulinique et les *fillers* (coll. T. Michaud).

Il n'est pas utile d'insister sur la correction précoce des rides et sillons plus superficiels par l'acide hyaluronique. Outre le rôle mécanique de comblement, on connaît bien à présent les effets physiologiques des injections intradermiques d'acide hyaluronique : néocollagénèse par stimulation des fibroblastes [10], amélioration du support structurel de la matrice extracellulaire, médiée par les récepteurs de type II TGF- β et modifiant la morphologie et la fonction des fibroblastes avec pour conséquences une augmentation de la synthèse de collagène de type 1, une prolifération fibroblastique et vasculaire, et une prolifération des kératinocytes qui jouent un rôle majeur dans l'hydratation cutanée, notamment par le biais des aquaporines 3 [11, 12].

Ces caractéristiques spécifiques de l'acide hyaluronique trouvent des appli-

cations évidentes dans la prévention et le traitement précoce du vieillissement cutané facial [13, 14].

3. La prévention et la correction des expressions faciales négatives

L'âge peut parfois conférer au visage des "expressions négatives" (**fig. 8**), à type de fatigue, tristesse, amertume ou encore sévérité, qui sont la résultante directe du vieillissement et en aucune façon le reflet de la personnalité du sujet [6, 7]. La "lecture émotionnelle" du visage par l'entourage et le miroir en est faussée, et ces expressions négatives peuvent retentir sur l'estime de soi et la qualité de vie sociale et/ou professionnelle. À mon sens, dans la grande majorité des cas, la demande esthétique s'inscrit dans la volonté de tenter de supprimer ce décalage inapproprié entre l'image et la personnalité pour retrouver un visage plus positif.

Évidemment, chez le sujet jeune, ces altérations sont discrètes mais elles peuvent parfois apparaître très tôt dans la vie. Or, il est possible par l'examen clinique de définir les points clés des expressions négatives et de les corriger très précocement.

Cette étape d'analyse est cruciale et recherche les signes de relâchement, les rides débutantes et/ou les sillons trop marqués, les pertes de volume avec les effets d'ombre et de perte de convexité qu'elles entraînent. Pour ces pertes de volume, on peut d'ailleurs s'aider, lors de leur correction, de codes comme ceux définis par Di Maio [15]. Ces pertes de volume peuvent apparaître très tôt dans la vie, surtout chez les sujets dont le support osseux est faible comme cela a été dit plus haut. Ces pertes de volume chez le sujet jeune sont en général corrigées par des quantités faibles de *fillers*, à condition qu'elles soient placées au bon endroit.

Ces points clés du vieillissement et des expressions négatives peuvent être définis dans chaque tiers du visage. Ils sont schématisés succinctement, avec les principes de leur correction, dans les **figures 9 à 13**. Bien entendu, la correction doit en être globale (**fig. 14 à 16**).

4. L'utilisation de produits adaptés

Les *fillers* sont implantés dans des structures anatomiques complexes et soumis à des forces multiples en statique et en dynamique. L'acide hyaluronique injecté doit s'adapter aux contraintes de chaque zone et il s'agit donc, pour la correction à apporter, de choisir le produit présentant des caractéristiques rhéologiques adaptées à chaque zone anatomique. Il est ainsi possible, pour chaque région faciale, de définir un véritable "cahier des charges" rhéologique en termes de viscosité, d'élasticité, d'hydrophilie et d'intégration tissulaire (**fig. 17**), permettant une correction idéale en statique et en dynamique [16, 17].



Fig. 8 : Vieillesse et expressions faciales négatives (le vieillissement reproduit des expressions négatives à type de tristesse, amertume, sévérité) (coll. T. Michaud).

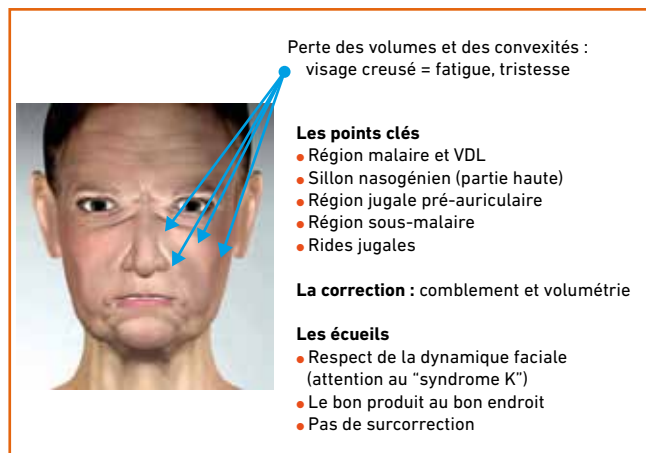


Fig. 9 : Les points clés des expressions négatives du tiers moyen.

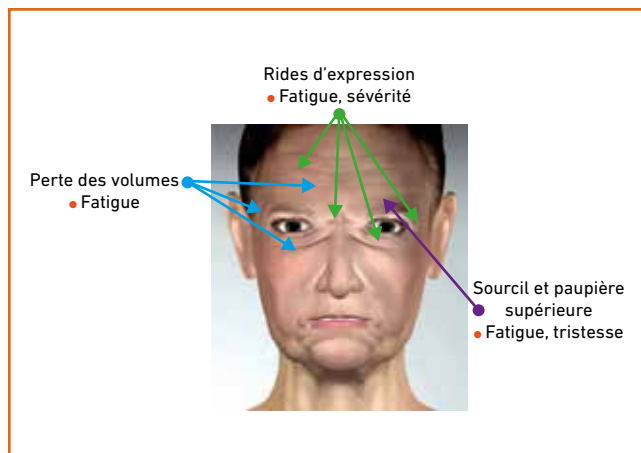


Fig. 10 : Les points clés des expressions négatives dans la zone du regard.



Fig. 11 : Les points clés des expressions négatives dans la zone du regard et les principes de leur correction.

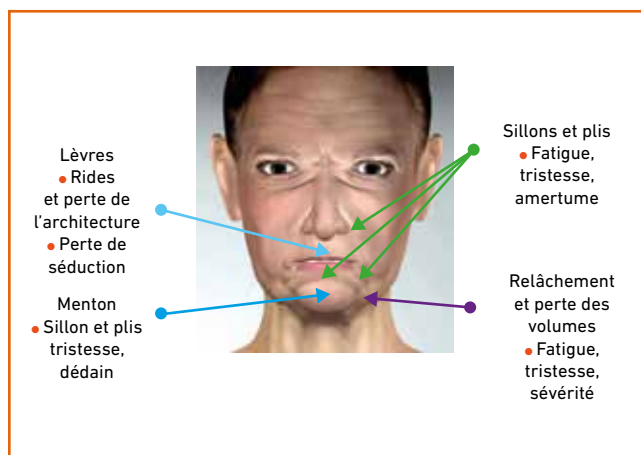


Fig. 12 : Les points clés des expressions négatives dans la zone du sourire.



Fig. 13 : Les points clés des expressions négatives dans la zone du sourire et les principes de leur correction.



Fig. 14 : Prise en charge globale avec un recul de 7 ans (avec correction des mas-séters par la toxine botulinique) (coll. T. Michaud).



Fig. 15 : Prise en charge globale avec un recul de 8 ans (coll. T. Michaud).



Fig. 16 : Prise en charge globale avec un recul de 10 ans.

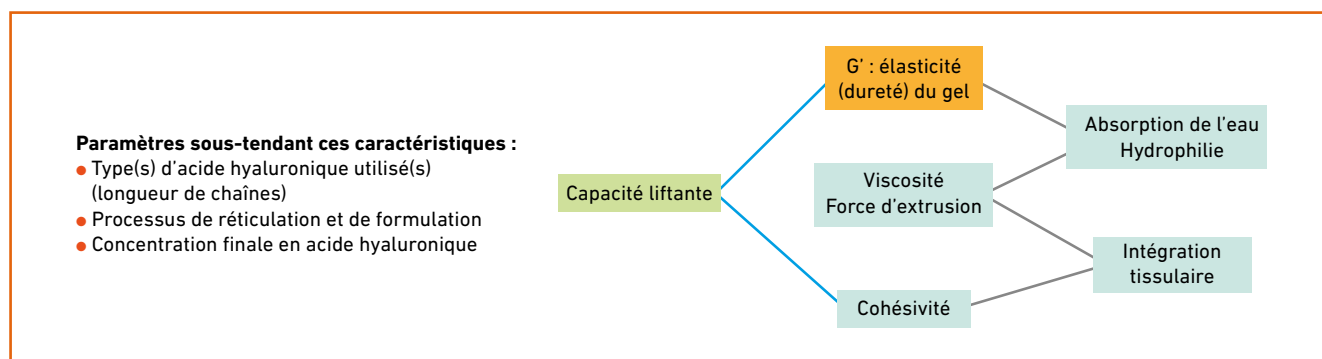


Fig. 17 : Caractéristiques qualitatives d'un gel d'acide hyaluronique (d'après Muhn C et al. *Clin Cosmet Invest Dermatol*, 2012;5:147-158).

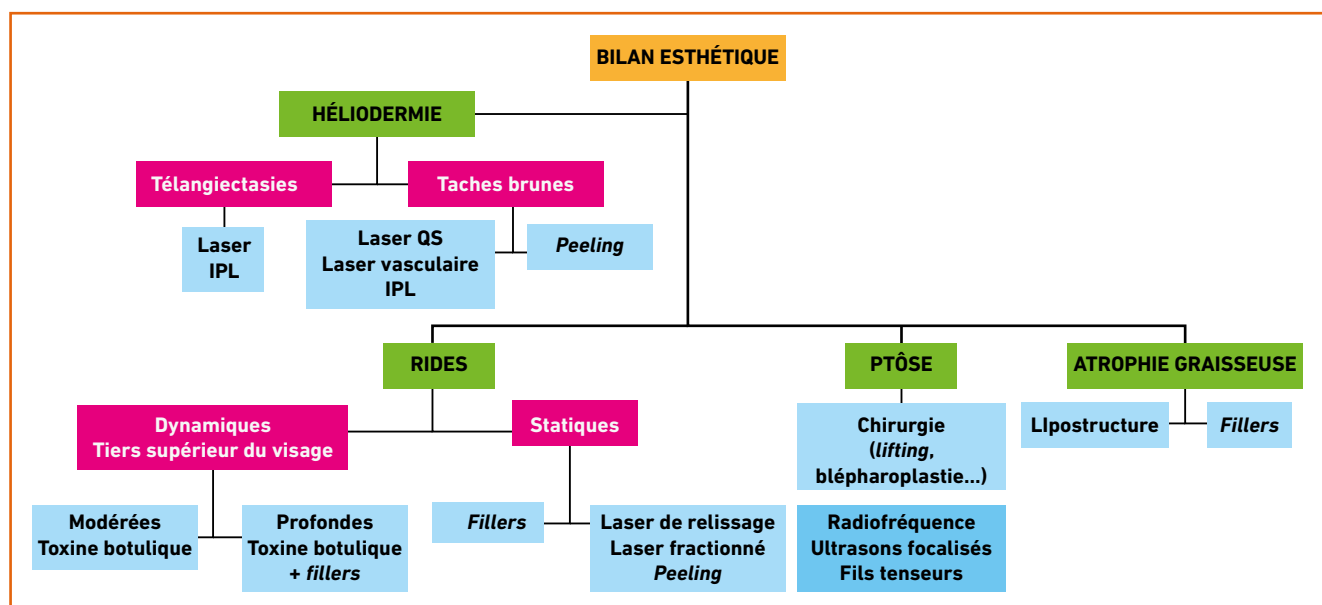


Fig. 18 : Prise en charge esthétique globale (d'après Véronique Gassia). IPL: lumière intense pulsée.

Ces notions sont particulièrement importantes à connaître lors de la correction des signes discrets de vieillissement chez le sujet jeune pour lequel il est essentiel d'obtenir une correction naturelle en statique et en dynamique, sans que l'on puisse identifier le geste correcteur.

5. L'accompagnement du vieillissement

La prise en charge du vieillissement facial pourrait idéalement être régie par une devise simple : *“Prévenir et accompagner le vieillissement”*. Ce principe de prévention et d'accompagnement insiste sur les points fondamentaux de l'abord thérapeutique du vieillissement : début précoce et fidélisation du patient, maintien prolongé d'un résultat naturel avec correction des expressions négatives permettant une meilleure estime de soi et une bonne qualité de vie sociale et professionnelle.

Cet article ne concerne que les injectables mais il est évident que, pour la prévention et la correction précoce du vieillissement, nous devons puiser dans l'arsenal thérapeutique complet qui nous est proposé (**fig. 18**). Nombre de ces techniques sont certes appréhendées en tant que méthodes correctrices mais elles peuvent aussi trouver leur place dans une stratégie de prévention.

Si l'on considère une thématique chère aux dermatologues, la qualité de la peau, notamment sa texture et son élasticité, on voit que les techniques proposées – cosmétologie active, *peelings*, lasers et techniques apparentées, techniques physiques comme le *microneedling* et acide hyaluronique (dont on a vu plus haut les propriétés physiologiques) – sont complémentaires et peuvent s'associer et se combiner diversement selon les cas pour une prévention et une correction précoce des premiers signes de vieillissement cutané (**fig. 19**).

Ainsi, la prévention du vieillissement facial devrait idéalement commencer

POINTS FORTS

- La toxine botulinique et les *fillers* sont des éléments essentiels de la prévention et de la prise en charge précoce du vieillissement facial, dans le cadre d'un arsenal thérapeutique complexe et faisant appel à des techniques complémentaires.
- La prévention du vieillissement facial est d'autant plus efficace qu'elle est débutée tôt.
- Elle suppose une fidélisation du patient qui ne sera obtenue qu'avec l'obtention de résultats naturels respectant la dynamique faciale et les expressions faciales émotionnelles, essentielles à la communication interpersonnelle : cela suppose le respect de règles simples concernant aussi bien la toxine botulinique que les acides hyaluroniques.
- La prise en compte des expressions faciales négatives et leur correction supposent une bonne connaissance de l'anatomie faciale, de la physiologie et de la séméiologie des points clés de son vieillissement.
- La rhéologie des acides hyaluroniques permet de définir un véritable cahier des charges à remplir en fonction de la zone anatomique à corriger.

très tôt, aux abords de la trentaine, dès l'apparition des premiers signes de vieillissement, en statique et en dynamique : augmentation de la laxité cutanée, apparition des premières rides fines d'expression, creusement des sillons, relâchement des structures molles, perte des volumes. C'est à cet âge que l'on

obtiendra, à terme, la diminution la plus importante de l'âge perçu [2-4].

Cependant, une prévention efficace du vieillissement peut être débutée beaucoup plus tard avec une très bonne efficacité. Elle peut permettre d'obtenir le maintien de l'âge perçu mais aussi sa

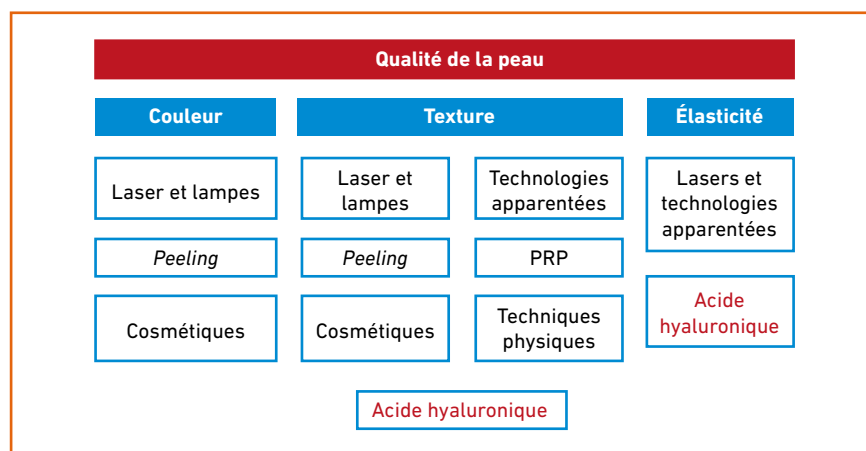


Fig. 19 : La qualité de la peau : prise en charge thérapeutique. PRP : plasma riche en plaquettes.

diminution nette et sa stabilisation par la correction des expressions négatives lorsqu'elle obéit aux principes simples de l'obtention de résultats naturels et d'expressions faciales émotionnelles normales (fig. 14-16).

Conclusion

La prévention et la prise en charge précoce du vieillissement facial correspondent actuellement à une demande croissante de la part de nos patients. Ralentir le vieillissement, le prévenir ne sont plus dorénavant des objectifs irréalistes comme nous pouvons tous le constater dans notre pratique quotidienne et comme l'ont démontré des études récentes. Dans ce cadre, les techniques d'injection que sont la toxine botulinique et l'acide hyaluronique occupent une place essentielle bien que non exclusive. Le respect du naturel du visage et le maintien des expressions faciales émotionnelles sont des conditions incontournables d'une prise en charge thérapeutique réussie, permettant la fidélisation du patient dans le cadre d'une relation médecin-patient de longue durée dont l'objectif est bien, aujourd'hui, de **“prévenir et accompagner le vieillissement”**.

BIBLIOGRAPHIE

1. CARRUTHERS J, BURGESS C, DAY D *et al.* Consensus recommendations for combined aesthetic interventions in the face using botulinum toxin, fillers and energy-based devices. *Dermatol Surg*, 2016;42:586-597.
2. TRINDADE DE ALMEIDA A, CARRUTHERS J, COX SE *et al.* Patient satisfaction and safety with aesthetic onabotulinumtoxinA after at least 5 years: a retrospective cross-sectional analysis of 4,402 glabellar treatments. *Dermatol Surg*, 2015;41:S19-S28.
3. CARRUTHERS A, SADICK N, BRANDT F *et al.* Evolution of facial aesthetic treatment over five or more years: a retrospective cross-sectional analysis of continuous onabotulinumtoxin A treatment. *Dermatol Surg*, 2015;41:693-701.
4. RIVKIN A, BINDER W. Long term effects of onabotulinumtoxinA on facial lines: a 19-year experience of identical twins. *Dermatol Surg*, 2015;41:S64-66.
5. LANDAU M, ANAND C, BESINS T *et al.* First consensus on primary prevention and early intervention in aesthetic medicine. *J Drugs Dermatol*, 2017;16:846-854.
6. MICHAUD T, GASSIA V, BELHAOUARI L. Facial dynamics and emotional expressions in facial aging treatments. *J Cosmet Dermatol*, 2015;14:9-21.
7. MICHAUD T, GASSIA V, BELHAOUARI L. La dynamique faciale et les expressions faciales émotionnelles. Intérêt dans le traitement du vieillissement du visage. *Réalités Thérapeutiques en Dermato-vénéréologie* n°231, Suppl. *Dermatologie esthétique* n°4, 2014, 7-20.
8. BRIN M, BOODHOO T, POGODA J *et al.* Safety and tolerability of onabotulinumtoxinA in the treatment of facial lines: a meta-analysis of individual patient data from global clinical registration studies in 1678 patients. *J Am Acad Dermatol*, 2009;61:961-970.
9. LOGHEM JV, YUTSKOVSKAYA YA, PHILIP WERSCHLER P. Calcium hydroxylapatite: over a decade of clinical experience. *J Clin Aesthet Dermatol*, 2015;8:38-49.
10. WANG F, GARZA L, KANG S *et al.* In vivo stimulation of de novo collagen production caused by cross-linked hyaluronic acid dermal filler injections in photodamaged human skin. *Arch Dermatol*, 2007;143:155-163.
11. QUAN T, WANG F, SHAO Y *et al.* Enhancing structural support of the dermal microenvironment activates fibroblasts, endothelial cells and keratinocytes in aged human skin in vivo. *J Invest Dermatol*, 2013;133:658-667.
12. DRAELOS Z. Aquaporins: an introduction to a key factor in the mechanism of skin hydration. *J Clin Aesthet Dermatol*, 2012;5:53-56.
13. MICHAUD T. Amélioration de la texture et de la qualité cutanées par l'injection intradermique de Juvederm Volite®. *Réalités Thérapeutiques en Dermato-Vénéréologie* n°263, Suppl. *Dermatologie esthétique* n°13, 2017: 25-29.
14. BEYLOT C. Hydratation cutanée: que doit savoir le dermatologue clinicien? *Réalités Thérapeutiques en Dermato-Vénéréologie* n°263, Suppl. *Dermatologie esthétique* n°13, 2017: 16-24.
15. DI MAIO M. Unlocking the code to facial rejuvenation : a step-by-step approach to using injectables. Ed. Allergan, EAME/009/2015.
16. PIERRE S, LIEW S, BERNARDIN A. Basics of dermal filler rheology. *Dermatol Surg*, 2015;41 Supp 1:S120-S126.
17. MICHAUD T, BELHAOUARI L, GASSIA V. Rhéologie des acides hyaluroniques et rajeunissement facial dynamique: spécificités topographiques. *Réalités Thérapeutiques en Dermato-Vénéréologie* n°249, Suppl. *Dermatologie Esthétique* n°9, 2016:5-11.

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