

réalités

n° 21

en CHIRURGIE PLASTIQUE



Le billet d'humeur de R. Selinger

Utilisation du vert d'indocyanine en chirurgie sénologique

Lipostructure esthétique du visage

PRP et alopécie androgénique : où en sommes-nous ?

La photographie en chirurgie plastique

Prélèvement d'un fascia temporal profond en rhinoplastie



COMITÉ SCIENTIFIQUE

Dr J.-B. Andreoletti, Dr B. Ascher,
Dr M. Atlan, Pr E. Bey, Dr S. Cartier,
Pr D. Casanova, Pr V. Darsonval,
Dr E. Delay, Dr S. De Mortillet,
Dr P. Duhamel, Pr F. Duteille, Dr A. Fitoussi,
Dr J.-L. Foyatier, Pr W. Hu, Dr F. Kolb,
Dr D. Labbé, Pr L. Lantieri, Dr C. Le Louarn,
Dr Ph. Levan, Dr P. Leyder, Pr G. Magalon,
Dr D. Marchac†, Pr V. Martinot-Duquennoy,
Pr J.-P. Méningaud, Dr B. Mole, Dr J.-F. Pascal,
Dr M. Schoofs, Pr E. Simon,
Pr M.-P. Vazquez, Pr A. Wilk, Dr G. Zakine

COMITÉ DE LECTURE/RÉDACTION

Dr R. Abs, Dr C. Baptista, Dr A. Bonte,
Dr P. Burnier, Dr J. Fernandez, Dr C. Herlin,
Dr W. Noël, Dr Q. Qassem, Dr B. Sarfati

RÉDACTEURS EN CHEF

Dr J. Niddam, Dr J. Quilichini

ILLUSTRATION MÉDICALE

Dr W. Noël

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Dr R. Niddam

RÉALITÉS EN CHIRURGIE PLASTIQUE

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

SECRÉTARIAT DE RÉDACTION

J. Laurain, M. Meissel

PUBLICITÉ

D. Chargy

RÉDACTEUR GRAPHISTE

M. Perazzi

MAQUETTE, PAO

D. Plaisance

IMPRIMERIE

Impression: bialec
23, allée des Grands-Pâquis
54180 Heillecourt
Commission Paritaire: 0517 T 91811
ISSN: 2268-3003
Dépôt légal: 2^e trimestre 2017

Sommaire

Mai 2017
n° 21

BILLET D'HUMEUR

- 3** Aux frontières de l'Art
R. Selinger

SEINS

- 6** Utilisation du vert d'indocyanine
en chirurgie sénologique et
reconstruction mammaire
S. Struk, J.-F. Honart

ESTHÉTIQUE

- 13** Lipostructure esthétique du visage,
un moyen de rajeunissement naturel
et efficace
C. Ho Quoc, J.-L. Foyatier

CUIR CHEVELU

- 17** PRP et alopecie androgénique: où en
sommes-nous ?
J. Fernandez, C. Delafond, F. Picard

JURIDIQUE

- 25** La photographie en chirurgie
plastique: technique, droit à l'image,
éthique et législation
F. Clerico, C. Clerico

ARTICLE VIDÉO

- 30** Prélèvement d'un fascia temporal
profond en rhinoplastie primaire ou
secondaire
J. Niddam



Un bulletin d'abonnement
est en page 12.
Image de couverture: W. Noël.

Billet d'humeur

Aux frontières de l'Art

Cette tribune me donne l'occasion d'un voyage aux frontières de l'art, là où se rencontrent Arts plastiques et Chirurgie plastique, dans une société où les pouvoirs sont disputés entre les mondes de l'argent, des médias, des politiques et des bureaucrates.

Notre chirurgie esthétique est-elle un art ? Comment s'y retrouver, à une époque où tout d'abord le sens des mots est souvent dévié, perdu surtout lorsqu'un titre de noblesse est généreusement distribué, comme celui d'"Interne", qui au départ nommait uniquement les reçus au concours... La dénomination "Art" (art majeur il s'entend !) n'y a pas échappé, distribuée à toute une variété d'arts, plutôt "arts de variété". Ce qui est donné aux uns est retiré aux autres. Pour sa part, "Chirurgie esthétique" vacille souvent entre diverses évocations, entre gloire et caricature, mais nos réussites et le caractère unique de nos bienfaits sur le corps et l'âme font que, chirurgiens de l'Image, nous sommes encore les gardiens de la belle image de notre spécialité.

Partons du principe que le chirurgien esthétique plasticien ne se prétend pas "artiste", mais que, tel monsieur Jourdain, il pourrait par moment l'être ou presque l'être sans le savoir... L'exercice de notre chirurgie pouvant se rapprocher de très près de l'exercice d'un art.

La chirurgie esthétique est proche d'un art qui, pendant des siècles a eu pour vocation de servir le monde et de narrer la condition humaine avec une certaine humilité. La nôtre, c'est d'abord celle d'une chirurgie du visible où le chirurgien doit être invisible. Par ailleurs, nous travaillons avec un partenaire qui est la vie, sa réalité biologique et notamment les lois de la cicatrisation. Nul d'entre nous n'est au-dessus de ces lois fondamentales. Le principe de réalité est notre partenaire, et les résultats rapidement visibles de la chirurgie (bons ou mauvais) sont une leçon d'humilité et un apprentissage constants. Comme jeune interne, j'eus la surprise de découvrir l'une de mes premières patientes de chirurgie esthétique démesurément (et définitivement) reconnaissante, bien plus que l'ouvrier auquel j'avais réimplanté un doigt. J'appris ainsi que le bienfait n'était pas proportionnel à "l'héroïsme" de l'opération et par la même occasion que la chirurgie était le meilleur ennemi des préjugés ou d'une quelconque pensée dogmatique.

Nous sommes proches également d'un art où, comme l'artiste, nous devons respecter la matière sur laquelle nous agissons et avec laquelle nous dialoguons, car c'est elle qui nous enseigne ("matière" et "maître" sont presque en anagramme).

"La pierre, le bois, montrent à chaque fois une volonté propre. Respecter la matière, ne pas la blesser, tel un acte d'amour, car sinon elle irait crier ses blessures" (paroles de sculpteur).

La chirurgie que nous exerçons est également proche d'un art basé sur un savoir-faire d'abord transmis par les maîtres, s'améliorant ensuite en permanence avec le travail d'une vie entière, à travers lequel vont se développer conjointement notre regard, notre écoute et ce que feront nos mains. Un chemin vers l'infini vers une excellence toujours relative. Notre apprentissage est d'abord celui d'une technique



R. SELINGER

Chirurgien plastique et esthétique, PARIS.

Billet d'humeur

rigoureuse et une connaissance de la réalité biologique, géométrique, mécanique du corps et de la peau, telle l'étude du solfège pour le musicien, qui lui permettra plus tard d'exprimer sa créativité sans fausses notes.

Nous avons en commun la mise en jeu de beaucoup de passion, de don de soi et de persévérance, souvent d'ascèse et d'abnégation, et plus tard la pensée créatrice et le talent en même temps qu'un dépassement de la technique.

Notre pratique est proche d'un art mettant en résonnance l'harmonie des formes et les caresses de la lumière, insufflant l'esprit dans la matière. Une matière habitée par les rythmes de la vie, en prise avec l'infini de l'existence.

Notre pratique est proche également d'un art au cœur du dialogue entre le superficiel et le profond. En agissant sur la surface de la peau, nous bouleversons les profondeurs de l'individu, mobilisant définitivement les plaques tectoniques de l'âme. Car comme le disait le grand psychanalyste Pierre Fédida, un divorce peut survenir entre l'individu et son image, et notre but est de les mettre en phase. En témoigne régulièrement dans les suites d'une opération réussie cette lumière surgie des profondeurs, venant éclairer le regard de nos patients. Comme si cette lumière venait répondre aux questionnements : quelle est la place de l'essence et celle de l'apparence, qu'est ce qui est superficiel et qu'est ce qui est profond ? Car tel un rituel, nous interrogeons perpétuellement la profondeur en agissant sur la surface, en opérant la peau, cette enveloppe capable de masquer ou dévoiler l'humanité qu'elle contient.

La chirurgie esthétique est loin d'être superficielle et ses effets ont des conséquences qui parfois étonnent le chirurgien, mobilisant des énergies qui le dépassent, propices à l'humilité. Cela rappelle l'artiste inspiré qui ne cherchant pas à dominer l'œuvre mais donne place à une dimension supplémentaire.

“Chaque fois que l'artiste veut s'exprimer en imposant sa volonté propre, il se retrouve vite limité. Lorsque je sculpte, je me trouve au mieux traversé par un souffle qui me dépasse, dont je suis le serviteur”.

Les sculptures n'ont pas de cicatrices mais elles parlent des blessures de l'humanité. Les cicatrices racontent celles de l'individu : je pense à cette jeune guinéenne ayant subi des tortures (brûlures de cigarettes) dans les prisons d'un cruel dictateur, pleine de gratitude après que j'eus remplacé ces cicatrices par les “miennes”, pourtant bien disgracieuses encore, mais qui racontaient autre chose, une nouvelle page dans le livre de sa vie.

Nous partageons avec le sculpteur taillant la pierre le fait de dompter la violence, celle des coups de masse ou celles du bistouri – instruments potentiellement meurtriers – pour en faire des formes sensibles et harmonieuses que la lumière viendra caresser. Tel un rituel sans cesse répété : dompter la violence pour la transformer en empreinte sensible. La caresse du bistouri.

Chirurgie proche d'un art portant l'empreinte de la condition humaine, ses chants et ses larmes, qui en les sublimant vers les jouissances de l'esprit transcende les blessures de l'humanité. Un art qui nous enseigne comment maintenir ardente leur mémoire sans s'y brûler. Notre chirurgie esthétique intervient à chaque fois dans l'histoire d'une vie, aide à tourner ses pages douloureuses, mais elle est aussi la “chirurgie d'un corps de jouissance” (selon le psychanalyste Patrick Lambouley).

Chirurgie d'un corps de jouissance aussi dans le caractère particulier du transfert entre chirurgien et patiente : la position d'abandon de son corps nu entre les mains du chirurgien pouvant être fantasmée comme une position de jouissance. Du côté du chirurgien, c'est bien entendu tout le contraire d'une position d'abandon, celle de la maîtrise et du contrôle de son geste.

Chirurgie proche d'un art qui parle aux organes des sens, elle est aussi une chirurgie de la sensualité. Une chirurgie des seins a pour but de redessiner une jolie forme (avec des cicatrices minimales) caressée d'abord par la vision, de préserver une consistance agréable (absence de coque par exemple) caressée par le toucher ainsi qu'une sensation agréable pour la femme dont on a respecté les nerfs sensitifs.

L'approche esthétique va au-delà de l'acte chirurgical ; elle signifie le sensible, véritable regard sur l'humain qui nous relie à un art et une culture marqués d'humanisme. Notre chirurgie esthétique est un humanisme, proche d'un art qui célèbre la condition humaine, avec un regard sensible et éthique (améliorer la nature sans dénaturer), avec compassion et partage.

La chirurgie esthétique est par conséquent au contraire éloignée de toutes sortes d'“arts” exercés dans la facilité, la banalité, sans humilité ou sans dialogue ou exercés par toutes sortes de sans-talents. Éloignée des formes d'art qui par effet de mode ont rejeté la notion d'esthétique. Éloignée aussi d'un art purement idéatoire et aseptisé, sans souffrance et sans jouissance, soustrait des rythmes sensibles de l'existence. Et que penser des “artistes” qui passent commande, et qui ne touchent même pas la matière ? Notre chirurgie est enfin éloignée d'un art sans transmission, ayant fait table-rase de l'apport des anciens, sans passé et à l'avenir incertain.

Pour toutes ces raisons, le chirurgien esthétique plasticien, qui ne se prétend pas artiste, en est pourtant bien plus proche que de nombreux “prétendants au titre”, au rendez-vous desquels on rencontrera souvent des insensibles, des incultes, et parfois quelques philosophes heureux de trouver les illustrateurs de leurs concepts.

D'un autre côté, chirurgien ou artiste avec leur liberté d'esprit sont confrontés à un monde qui impose ses règlements

et ses normes, de plus en plus restrictifs, confondant volontiers l'individu et sa fonction. Un monde rétrécissant le champ des libertés individuelles, car faisant de moins en moins confiance à l'individu et à ses capacités à décider de façon responsable. Nous avons tous vu s'installer dans les lieux où nous exerçons une pression normative grandissante, au point qu'aujourd'hui, plus de temps est consacré à prouver la qualité qu'à la produire. Cependant, réglementation et normalisation trouvent une limite infranchissable : nos mains, guidées par notre savoir et notre pensée créatrice.

Nous vivons une époque où l'aseptisation semble ne pas se limiter à nos blocs opératoires et paraît œuvrer à aseptiser voire stériliser la Culture (pas seulement bactérienne), appâtant les pulsions au détriment de fournir de quoi nourrir les plaisirs de l'esprit. Les boîtes à rythme ont supplanté les chansonniers, le pouvoir d'émouvoir semble avoir été confisqué (subversif?). Aujourd'hui, un seul ministère regroupe Culture et Communication, plutôt dans le but de subordonner la culture à la communication que le contraire.

Un jour, un sociologue est venu me montrer des photos de visages de femmes, me demandant mon avis : esthétique édulcorée, sans consistance... Je n'en pensais rien. En fait, ces personnes n'existaient pas, produites par Photoshop, beautés "passepartout", utilisées pour vendre des cosmétiques au grand nombre. Cela contrastait avec notre chirurgie esthétique, chirurgie de la singularité, valorisant chaque individu séparément, selon sa personnalité, tout le contraire de la clonisation des foules, dont le but est de standardiser les goûts et les désirs afin de vendre un même produit à un maximum de gens.

Mais le monde bureaucratique a aussi une certaine créativité, notamment terminologique.

J'y reviens, en déviant le sens des mots et dénominations ("interne des hôpitaux", "artiste", "mariage") souvent par idéologie, et l'on voit que la valorisation confisquée aux uns et distribuée aux autres finit souvent par une perte de sens du mot lui-même. Un bel exemple : "phobie" désigne en principe un état affectif incontrôlé dont le sujet souffre et n'arrive pas à s'échapper ; la déviation de ce mot qui au départ n'a rien à voir avec "détestation" ou "haine", son utilisation dans "judé-isla-homo-phobies" et j'en passe, voudrait-elle dire que l'individu devrait répondre dorénavant non seulement de ses actes mais aussi de ses pensées profondes et ses affects ?

"Lorsque les mots perdent leur sens, les gens perdent leur liberté". Confucius

La créativité bureaucratique se manifeste aussi dans la création de nouvelles terminologies et nous en enseigne avec bonheur la prononciation : "tédeuza" venue remplacer "nomenclature des actes". Récemment à Paris : "Crit'Air", très joli également...

Mais revenons à nos établissements de soins qui bénéficient de processus de certification de qualité dont je ne voudrais surtout pas critiquer les bienfaits mais leurs excès à la sauce bureaucratique. Nous avons tous assisté aux périodes d'agitation correspondant aux épreuves de l'"Accréditation" qui parfois nourrissent une certaine forme "d'accrétination", à laquelle le formatage terminologique contribue en partie. Le résultat tant attendu se nomme "restitution" : pourquoi un tel mot ? Pour nos esprits non encore formatés, il pourrait évoquer plutôt un retour alimentaire, vue la proximité d'un service de gastro et le caractère indigeste de l'épreuve ! Quand l'examen de passage est réussi avec cependant des remarques de l'examineur, la terminologie utilisée est que sont

émises des "réserves", d'ailleurs souvent liées à l'indiscipline des médecins par leur défaut d'utilisation des ordinateurs de la clinique. On peut ici penser à des "réserves" prévues pour parquer les derniers des Mohicans que sont les médecins, chirurgiens et autres soignants qui, encore guidés par la pensée clinique et le bon sens, ont quelques réticences à marcher au pas ou à prendre l'habit d'employés de bureau d'une administration en expansion. Esprits libres, échappons au formatage terminologique !

Pour conclure, si le chirurgien esthétique a pu être dans certains cas un artiste, sans le savoir et sans le prétendre, c'est que son exercice se rapproche à bien des égards plus d'un art que celui de nombreux prétendants au titre, émergés de la grande confusion. Il est évident que face aux tables-rases et révolutions culturelles du monde environnant – qui peuvent, plus encore que nos rides, nous donner l'impression d'avoir vieilli ! – notre chirurgie esthétique si extraordinaire et singulière devra aussi savoir se préserver des détériorations de sa nature, de son image et de sa dénomination. C'est pour cela qu'il faudra plus que jamais continuer à transmettre à nos élèves ce que nous avons appris de nos maîtres ainsi que le fruit de notre expérience. N'hésitons pas à œuvrer pour que les jeunes collègues en formation puissent bénéficier d'un enseignement complémentaire à celui des CHU, et en particulier de vrais stages d'interne en chirurgie esthétique en clinique privée. De nombreux chirurgiens exerçant en privé une chirurgie esthétique d'excellence seraient heureux de transmettre et d'enseigner. Ne laissons pas filer l'excellence française !

"L'art est le plaisir de l'esprit qui pénètre la nature. Les sculptures, il faut les toucher, c'est la chair pétrie avec des baisers et des caresses." Auguste Rodin

I Seins

Utilisation du vert d'indocyanine en chirurgie sénologique et reconstruction mammaire

RÉSUMÉ : Le vert d'indocyanine est un colorant soluble dans l'eau, à élimination hépatique et excrétion biliaire. Illuminé par une source laser infrarouge, le vert d'indocyanine émet une lumière fluorescente dans le spectre du proche-infrarouge qui est invisible à l'œil nu mais qui peut être visualisée à l'aide d'une caméra proche-infrarouge.

Lorsqu'il est injecté en intraveineux, il peut être utilisé comme marqueur de la perfusion cutanée. Injecté en sous-cutané, il permet de cartographier le réseau lymphatique.

En chirurgie sénologique et en reconstruction mammaire, il est utilisé pour repérer le ganglion sentinelle chez les patientes atteintes d'un cancer du sein, pour évaluer la perfusion des lambeaux cutanés de mastectomie, pour évaluer la perfusion des lambeaux libres utilisés en reconstruction mammaire autologue et dans la prise en charge du lymphœdème secondaire des membres.



S. STRUK, J.-F. HONART
Service de Chirurgie plastique,
Gustave Roussy, VILLEJUIF.

Le vert d'indocyanine est un colorant soluble dans l'eau, à élimination hépatique et excrétion biliaire. Illuminé par une source laser infrarouge (longueur d'onde : 805 nm), le vert d'indocyanine émet une lumière fluorescente (longueur d'onde : 835 nm) qui n'est pas piégée par la peau et qui est invisible à l'œil nu. Son caractère amphiphile lui confère une forte affinité pour les protéines plasmatiques. Injecté par voie intraveineuse directe, le vert d'indocyanine se lie fortement aux protéines plasmatiques et se distribue exclusivement dans l'espace intravasculaire. Sa demi-vie plasmatique courte (3 à 4 minutes) autorise plusieurs injections successives.

Il existe dans le commerce plusieurs dispositifs médicaux permettant à la fois l'émission d'une lumière infrarouge excitatrice et la réception de la fluorescence émise en retour par le vert

d'indocyanine. Certains de ces dispositifs permettent également de quantifier l'intensité de la fluorescence émise. *In vivo*, la fluorescence n'est visible que jusqu'à quelques millimètres de profondeur. Une injection intraveineuse de vert d'indocyanine permet ainsi de visualiser les vaisseaux des plexus dermiques et de la graisse sous-cutanée. Ces caractéristiques en font un excellent marqueur de la perfusion cutanée [1, 2].

Injecté en sous-cutané, le vert d'indocyanine se lie fortement aux protéines extracellulaires et se distribue exclusivement dans le réseau lymphatique. Injecté au niveau des extrémités, il peut être utilisé pour cartographier le réseau lymphatique superficiel des membres [3]. Le vert d'indocyanine peut être utilisé entre autre pour repérer le ganglion sentinelle chez les patientes atteintes d'un cancer du sein, pour évaluer la perfusion des lambeaux cutanés de mastectomie, pour

évaluer la perfusion des lambeaux libres utilisés en reconstruction mammaire autologue et dans la prise en charge du lymphœdème secondaire des membres.

Repérage du ganglion sentinelle

Le statut ganglionnaire axillaire est un facteur pronostic majeur dans le cancer du sein [4]. En l'absence d'adénopathie axillaire suspecte, l'exérèse et l'analyse du ganglion sentinelle axillaire sont recommandés [5]. La technique de référence pour repérer le ganglion sentinelle est le marquage isotopique au technétium-99m [6]. Cependant, l'utilisation de cette technique nécessite la présence d'un service de médecine nucléaire à proximité.

Le repérage du ganglion sentinelle par le vert d'indocyanine est une alternative (**fig. 1**) [7]. Sugie *et al.* ont comparé la fluorescence au vert d'indocyanine et le marquage isotopique au technétium-99m dans la recherche du ganglion sentinelle chez 821 patientes atteintes d'un cancer du sein T1 ou T2, cN0 [8]. Les taux de détection du ganglion sentinelle étaient comparables pour le vert d'indocyanine et pour le technétium-99m (respectivement 97,2 % et 97 %, $p = 0,88$). Après examen histologique, les taux de détection des ganglions

sentinelles envahis étaient également comparables pour ces deux techniques (respectivement 90 % pour le technétium-99m et de 93,3 % pour le vert d'indocyanine, $p = 0,18$). Le marquage au vert d'indocyanine et le marquage isotopique étaient concordants dans 86,1 % des cas (ganglions sentinelles envahis à la fois fluorescents et radioactifs), la sensibilité du vert d'indocyanine pour détecter un ganglion sentinelle envahi était de 95,7 %.

L'association de ces deux techniques est cependant supérieure à l'utilisation du radio-isotope seul avec un taux de détection des ganglions sentinelles envahis qui atteint 97,2 % (contre 90 % pour le technétium-99m seul, $p < 0,001$). Plusieurs méta-analyses confortent ces résultats [9, 10].

La fluorescence au vert d'indocyanine présente plusieurs inconvénients. La fluorescence est invisible au-delà d'un centimètre de profondeur. Chez le sujet obèse, la recherche du ganglion sentinelle à l'aide de la fluorescence au vert d'indocyanine peut être plus difficile qu'avec le marquage isotopique. En cas d'obésité, la dissection de la région axillaire – et donc la morbidité du geste – est souvent accrue. Dans ce cas, il peut être préférable d'utiliser le technétium-99m, voire de combiner l'utilisation des deux techniques. Par ailleurs, la section accidentelle de canaux lymphatiques au cours de la dissection peut répandre de la fluorescence et "contaminer" le champ opératoire rendant la détection du ganglion sentinelle plus difficile. La courbe d'apprentissage avec le vert d'indocyanine est probablement plus longue qu'avec le technétium-99m.

En dépit de résultats encourageants, aucune étude n'a encore montré la non-infériorité du vert d'indocyanine sur le technétium-99m, qui reste actuellement la technique de référence. Le vert d'indocyanine pourrait être utilisé lorsque le technétium-99m n'est pas dis-

ponible ou en association avec le technétium-99m pour augmenter la sensibilité de la procédure.

Évaluation de la vascularisation des lambeaux cutanés de mastectomie en cas de reconstruction mammaire immédiate

La conservation de l'étui cutané lors du geste de mastectomie rend possible la reconstruction mammaire immédiate. La reconstruction mammaire immédiate donne de meilleurs résultats esthétiques, s'accompagne d'une plus grande satisfaction pour les patientes, qui se traduit par de meilleurs scores sur les échelles de qualité de vie [11]. Les coûts globaux de la prise en charge sont également moindres qu'en cas de reconstruction mammaire secondaire [11]. La reconstruction mammaire immédiate n'entraîne ni une augmentation des récurrences, locales ou à distance, ni un retard au diagnostic de ces récurrences [12] et ne retarde pas la mise en place des traitements adjuvants [13].

Elle peut être réalisée peu importe le type de la mastectomie ; qu'elle soit conservatrice de l'étui cutané, avec réduction de l'étui cutané ou conservatrice de l'aréole. La radiothérapie adjuvante et la chimiothérapie adjuvante ne sont pas des contre-indications à la reconstruction mammaire immédiate [13, 14]. La seule contre-indication à la reconstruction mammaire immédiate est le cancer inflammatoire (T4d). En France, la mastectomie conservatrice de l'aréole est pour le moment réservée aux situations prophylactiques (mutations BRCA1 et 2 essentiellement), mais l'extension de ses indications aux situations thérapeutiques est en cours d'étude (essai clinique MAPAM).

La reconstruction mammaire immédiate ne doit en aucun cas retarder la mise en place des traitements adjuvants [13]. Pour cela, les suites opératoires doivent



Fig. 1 : Fluorescence au vert d'indocyanine pour repérer le ganglion axillaire chez une patiente atteinte d'un cancer du sein (Photo: Dr Mazouni).

Seins

être simples et aucun risque ne doit être pris au moment de la reconstruction mammaire immédiate.

La survenue d'une nécrose des lambeaux cutanés de mastectomie peut entraîner l'exposition et la dépose de l'implant en cas de reconstruction prothétique et altère le résultat esthétique définitif en cas de reconstruction autologue. Le risque principal est le retard à la mise en place des traitements adjuvants.

Dans une série de 400 mastectomies conservatrices de la peau avec reconstruction mammaire immédiate par implant, Woerdeman *et al.* rapportent un taux de nécrose cutanée de pleine épaisseur de 10 % [15]. De Vita *et al.* rapportent des taux de nécrose cutanée de pleine épaisseur de 6 % et de nécrose de pleine épaisseur de l'aréole de 2 % dans une série de 2023 mastectomies conservatrices de l'aréole [17]. Lorsqu'un geste de réduction de l'étui cutané est associé, le risque de nécrose cutanée peut atteindre 23 % [16].

L'angiographie au vert d'indocyanine pourrait être utilisée pour évaluer en peropératoire la perfusion des lambeaux cutanés de mastectomie et guider l'excision des tissus cutanés à haut risque de nécrose. Dans une série de 24 mastectomies conservatrices de la peau avec reconstruction mammaire immédiate par implant ou par lambeau, Komorowska-Timek et Gurtner ont évalué en peropératoire la perfusion des lambeaux cutanés de mastectomie à l'aide d'une angiographie au vert d'indocyanine. Les zones douteuses étaient excisées selon les résultats de l'angiographie. Le taux de nécrose cutanée de pleine épaisseur était de 4 % [18]. Dans une série rétrospective plus ancienne composée de 206 mastectomies conservatrices de la peau avec reconstruction mammaire immédiate prothétique ou autologue sans utilisation du vert d'indocyanine, les mêmes auteurs rapportaient un taux de nécrose cutanée de pleine épaisseur de 15 % ($p < 0,1$).

Cette étude ne permet pas d'affirmer que les zones de peau excisées en peropératoire du fait d'une fluorescence faible n'auraient pas survécu en postopératoire. L'utilisation de la fluorescence au vert d'indocyanine sans quantification reste une méthode subjective pour évaluer la viabilité des lambeaux cutanés de mastectomie. En effet, l'intensité de fluorescence observée en différents points du lambeau cutané de mastectomie est évaluée subjectivement par l'œil de l'opérateur et dépend de la sensibilité de la caméra utilisée. Sans des outils permettant de quantifier l'intensité de fluorescence émise par la peau, cette méthode reste aussi subjective que le jugement clinique. Toutes les caméras disponibles sur le marché ne permettent pas de quantifier la fluorescence au vert d'indocyanine. Plusieurs équipes se sont intéressées à l'évaluation quantitative de la perfusion des lambeaux cutanés de mastectomie à l'aide de l'angiographie au vert d'indocyanine [19-22].

Mattison *et al.* ont montré dans une série de 55 mastectomies conservatrices de la peau avec reconstruction immédiate par implant que l'utilisation peropératoire de l'angiographie au vert d'indocyanine pourrait conduire à exciser inutilement des zones de peau pourtant viables (faux-positifs) [19]. La perfusion observée à l'image en différents points était rapportée en valeur absolue sous la forme d'une échelle de gris (échelle allant de 0, correspondant au noir absolu – zone non perfusée avec certitude, à 255, correspondant au blanc absolu – zone perfusée avec certitude). Trois seuils de perfusion minimale (10, 15, 20) étaient choisis arbitrairement dans le bas de l'échelle de gris, c'est à dire proche du noir absolu. Aucune excision cutanée n'était réalisée après l'évaluation au vert d'indocyanine. Les auteurs ont montré que les zones considérées comme non viables en peropératoire par l'angiographie au vert d'indocyanine (intensité de fluorescence en-dessous du seuil minimal) se superposaient aux plages de nécrose cutanée observées en postopératoire, mais les

dépassaient le plus souvent, quel que soit le seuil minimal utilisé. Dans tous les cas, l'angiographie au vert d'indocyanine aurait conduit à exciser inutilement une quantité de peau viable allant de 3,23 cm² (IC 95 % 2,37-4,08 cm², $p < 0,05$) à 13,83 cm² (9,85-16,93 cm², $p < 0,05$) selon le seuil minimal de perfusion utilisé. Avec le seuil le plus bas, la sensibilité du vert d'indocyanine pour détecter des zones non viables au niveau des lambeaux cutanés de mastectomie était de 100 % mais la spécificité n'était que de 68 %. Munabi *et al.* ont montré des résultats équivalents (sensibilité du vert d'indocyanine de 100 % et spécificité de 72 %) [20]. Ils rapportent par ailleurs que les faux-positifs apparaissaient encore plus nombreux dans le sous-groupe des patientes fumeuses et pouvaient conduire à davantage d'excisions cutanées inutiles. Le tabac est cependant l'un des principaux facteurs de risque de nécrose cutanée en postopératoire d'une mastectomie conservatrice de la peau avec reconstruction mammaire immédiate [23]. C'est dans cette population que précisément l'angiographie au vert d'indocyanine pourrait être intéressante.

Toutes ces études se basent sur des valeurs absolues de perfusion. Moyer et Losken se sont intéressés au différentiel de perfusion mesuré entre les zones bien perfusées du lambeau cutané de mastectomie et les zones mal perfusées qui nécrosent en postopératoire [24]. Ils ont montré que les zones ayant une perfusion inférieure à 25 % de la perfusion maximale observée sur le lambeau cutané de mastectomie étaient vouées à la nécrose dans 90 % des cas. Ils en déduisent que pour un seuil de perfusion de 33 % de la perfusion maximale observée, le test a une sensibilité de 84 % et une spécificité de 87 %, soit une valeur prédictive positive de retirer de la peau de mastectomie vouée à la nécrose de 88 % et une valeur prédictive négative de retirer inutilement de la peau saine de 16 %.

Le coût de l'utilisation de cette technologie est un facteur à prendre en compte.

Dans une analyse coût-efficacité menée rétrospectivement sur une période de 7 ans, Kanuri *et al.* rapportent que l'utilisation systématique du système SPY Elite (LifeCell Corp., Branchburg, N.J.) ne constitue pas une stratégie efficiente dans cette indication (surcoût de 1 537 \$ par cas de nécrose cutanée de pleine épaisseur évité) [25]. Les auteurs suggèrent cependant que la limitation de son utilisation aux populations à risque (fumeuses, IMC > 30 kg/m², poids de mastectomie > 800 g) pourrait être une stratégie efficiente dans les conditions de cette étude. Les auteurs font cependant le postulat que la sensibilité et la spécificité de l'angiographie au vert d'indocyanine est de 100 % pour détecter les zones de peau qui vont nécroser en postopératoire. Les travaux de Mattison *et al.* et de Munabi *et al.* montrent qu'une sensibilité de 100 % ne peut être obtenue qu'au prix d'une diminution de la spécificité autour de 70 à 80 % (survenue de faux-positifs avec excision cutanée inutile). L'excision inutile de peau au moment de la mastectomie peut compromettre la mise en place d'une prothèse définitive et imposer la mise en place d'un expandeur. Elle peut prolonger la période d'expansion et peut compromettre le résultat cosmétique final.

Au total, l'angiographie au vert d'indocyanine doit être utilisée avec précaution pour évaluer la perfusion des lambeaux cutanés de mastectomie car elle peut conduire à des excisions cutanées inutiles et compromettre le résultat de la reconstruction mammaire immédiate.

En reconstruction mammaire autologue par lambeaux libres

L'angioscanner est considéré comme examen de référence pour l'étude des perforantes musculocutanées du système épigastrique inférieur profond. Rozen *et al.* ont montré que la réalisation d'un angioscanner abdominal dans la planification opératoire d'un DIEP permettait de diminuer significativement

la durée opératoire, la morbidité du site donneur (réduction du délabrement de l'aponévrose des muscles grands droits) ainsi que l'incidence de la nécrose partielle du lambeau en postopératoire [26].

L'angiographie au vert d'indocyanine est un outil très limité pour étudier les perforantes musculocutanées du système épigastrique inférieur profond. L'angiographie au vert d'indocyanine ne donne aucune information sur la vascularisation de la peau au-delà d'1 cm de profondeur. Tout au plus, l'angiographie permet de localiser les perforantes à la surface de la peau mais ne donne aucune information sur leur calibre et leur trajet. Pestana *et al.* ont montré qu'il n'existe aucune corrélation entre l'intensité de la fluorescence émise par une perforante cutanée, ou sa surface d'émission de fluorescence, à la surface de la peau et le calibre réel de cette perforante [27]. L'angiographie au vert d'indocyanine ne saurait remplacer le scanner dans le bilan préopératoire d'un DIEP.

L'angiographie au vert d'indocyanine peut être utilisée avant le sevrage du lambeau pour repérer et exciser les zones mal perfusées, qui sont à risque de nécrose partielle en postopératoire (fig. 2) [28, 29]. L'incidence de la nécrose

partielle du lambeau en reconstruction mammaire par DIEP est de 2,5 % à 7 % [30-32]. La nécrose partielle du lambeau peut nécessiter un parage au bloc opératoire qui prolonge la durée d'hospitalisation, la durée des pansements et altère le résultat final de la reconstruction.

Holm *et al.* ont montré que l'angiographie au vert d'indocyanine présentait un intérêt en cas de reprise chirurgicale pour suspicion clinique de thrombose [33]. L'angiographie au vert d'indocyanine, réalisée au moment de la reprise chirurgicale, permet de détecter une thrombose vasculaire avec une sensibilité de 100 % et une spécificité de 86 % sans qu'aucune manipulation ne soit nécessaire au niveau des anastomoses. Elle peut faciliter le diagnostic et la prise de décision en peropératoire d'une reprise et éviter de manipuler inutilement des anastomoses perméables.

Holm *et al.* ont également montré l'intérêt de l'angiographie au vert d'indocyanine dans le prélèvement d'un lambeau de SIEA [34]. Les avantages du lambeau de SIEA sur le lambeau de DIEP sont la diminution de la morbidité du site donneur (l'aponévrose des muscles grands droits reste intacte) et la diminution du temps opératoire (pas de dissection



Fig. 2 : Angiographie au vert d'indocyanine avant sevrage d'un lambeau de DIEP guidant l'excision des zones mal perfusées (Photo : Dr Honart).

Seins

intramusculaire de la perforante). Ses deux principaux inconvénients sont la variabilité de calibre et de localisation de l'artère épigastrique inférieure superficielle (voire son absence) et la grande variabilité de son angiosome (grande variabilité de la palette cutanée pouvant être prélevée). Ces inconvénients en font un lambeau peu fiable et peu utilisé en pratique. La fiabilité de ce lambeau peut être accrue à l'aide de l'angiographie au vert d'indocyanine. Dans les cas où l'artère épigastrique inférieure superficielle est présente et de bon calibre, l'angiographie au vert d'indocyanine permet de préciser l'angiosome du lambeau de SIEA. Après dissection des vaisseaux épigastriques inférieurs superficiels, le lambeau abdominal est levé de la paroi abdominale en préservant la perforante dominante issue des vaisseaux épigastriques inférieurs profonds. Après clampage atraumatique de cette perforante et du pédicule de SIEA controlatéral, l'angiographie au vert d'indocyanine est réalisée et permet de caractériser l'étendue de la palette cutanée vascularisée par le pédicule du SIEA. En fonction du résultat et de l'indication, le chirurgien choisit de réaliser un lambeau de SIEA uni- ou bipédiculé ou bien un lambeau de DIEP.

Au total, l'angiographie au vert d'indocyanine est utile pour contrôler la perfusion d'un lambeau libre avant son sevrage et pour exciser les zones à risque de nécrose partielle.

Chirurgie du lymphœdème secondaire des membres

Le traitement de référence du lymphœdème secondaire des membres est la physiothérapie complète décongestive [35]. La place exacte de la chirurgie "de reconstruction", anastomose lymphatico-veineuse et transfert de ganglions vascularisés, reste à définir [36]. On peut l'envisager après "échec" de la physiothérapie. Ces techniques microchirurgicales ont pour objectif de rétablir

le drainage physiologique de la lymphe dans la circulation veineuse et de diminuer la composante liquidienne du lymphœdème. S'il existe encore des lymphatiques fonctionnels dans le membre atteint de lymphœdème, on peut discuter la réalisation d'une ou plusieurs anastomoses lymphatico-veineuses [39]. Ces anastomoses sont réalisées entre un vaisseau lymphatique fonctionnel et une veinule de proximité. Pour les lymphœdèmes avancés, lorsqu'il n'existe plus de réseau lymphatique fonctionnel, un transfert de ganglions vascularisés peut être discuté [36]. Ces techniques chirurgicales ne traitent pas les modifications tissulaires engendrées par la stase chronique de lymphe qui jouent un rôle important dans l'augmentation de volume du membre.

La lymphographie au vert d'indocyanine présente un intérêt dans le diagnostic et le bilan du lymphœdème secondaire des membres. L'importance du reflux dermique (*dermal backflow*) du vert d'indocyanine au niveau du membre atteint est un reflet de la sévérité du lymphœdème [37].

La lymphographie au vert d'indocyanine est équivalente à la lymphoscintigraphie au technétium-99m pour évaluer la sévérité du lymphœdème, pour poser l'indication chirurgicale et pour choisir le traitement plus adapté : anastomose lymphatico-veineuse ou transfert de ganglions vascularisés en fonction de la sévérité du lymphœdème [38]. La lymphographie au vert d'indocyanine peut être réalisée directement par le chirurgien en consultation, elle n'est pas irradiante et présente un coût faible par rapport à la lymphoscintigraphie. Elle permet de détecter des lymphœdèmes à un stade plus précoce que la lymphoscintigraphie [38].

S'il est décidé de réaliser une ou plusieurs anastomoses lymphatico-veineuses sur le membre atteint, la lymphographie au vert d'indocyanine permet, au bloc opératoire, de choisir

le (ou les) site(s) d'anastomose(s) et de contrôler ensuite leur perméabilité [36].

Si l'on décide de réaliser un transfert de ganglions vascularisés, la lymphographie au vert d'indocyanine permet de repérer les ganglions pendant la levée du lambeau. L'inconvénient de la lymphographie au vert d'indocyanine est qu'elle ne permet pas de détecter les lymphatiques situés à plus de 1 cm de la surface de la peau ce qui est un facteur limitant en cas d'obésité [38].

Contrairement à la lympho-IRM, ni la lymphoscintigraphie, ni la lymphographie au vert d'indocyanine ne renseignent sur la composante tissulaire du lymphœdème [39]. Cet examen permet de visualiser le réseau lymphatique fonctionnel, d'évaluer l'importance de la stase lymphatique et surtout d'évaluer la sévérité des modifications tissulaires (dépôts de graisse sous-cutanés, fibrose). La disponibilité de cet examen et son coût sont les principales limites. La lympho-IRM est l'imagerie de premier choix si elle est disponible [39]. Sinon, une lymphographie au vert d'indocyanine peut être réalisée en consultation par le chirurgien si le patient n'est pas obèse. En cas d'obésité morbide, il faut discuter la réalisation d'une lymphoscintigraphie au technétium-99m.

Conclusion

Le vert d'indocyanine peut être utilisé pour rechercher le ganglion sentinelle chez les patientes atteintes d'un cancer du sein, lorsque le technétium-99m n'est pas disponible ou en association avec le technétium-99m pour augmenter la sensibilité de la procédure.

L'angiographie au vert d'indocyanine doit être utilisée avec précaution pour évaluer la perfusion des lambeaux cutanés de mastectomie car elle peut conduire à des excisions cutanées inutiles et compromettre le résultat de la reconstruction mammaire immédiate.

POINTS FORTS

- Le vert d'indocyanine peut être utilisé pour rechercher le ganglion sentinelle chez les patientes atteintes d'un cancer du sein lorsque le technétium-99m n'est pas disponible, ou en association avec le technétium-99m pour augmenter la sensibilité de la procédure.
- L'angiographie au vert d'indocyanine doit être utilisée avec précaution pour évaluer la perfusion des lambeaux cutanés de mastectomie car elle peut conduire à des excisions cutanées inutiles et compromettre le résultat de la reconstruction mammaire immédiate.
- L'angiographie au vert d'indocyanine est utile pour évaluer la perfusion globale d'un lambeau libre et pour déterminer le perforasome de son pédicule principal.
- La lymphographie au vert d'indocyanine permet le diagnostic précoce de lymphœdème secondaire des membres, d'évaluer sa sévérité et de choisir le traitement plus adapté. Elle permet de choisir au bloc opératoire le (ou les) site(s) d'anastomose(s) lymphatico-veineuses et de contrôler leur perméabilité. Elle peut être utile pour repérer les ganglions à prélever dans un transfert de ganglions vascularisés.

L'angiographie au vert d'indocyanine est utile pour contrôler la perfusion d'un lambeau libre avant son sevrage et pour exciser les zones à risque de nécros partielle.

La lymphographie au vert d'indocyanine permet le diagnostic précoce de lymphœdème secondaire des membres, d'évaluer sa sévérité et de choisir le traitement plus adapté. Elle permet de choisir au bloc opératoire le (ou les) site(s) d'anastomose(s) lymphatico-veineuses et de contrôler leur perméabilité. Elle est utile pour repérer les ganglions à prélever dans un transfert de ganglions vascularisés.

BIBLIOGRAPHIE

1. HOLM C, MAYR M, HÖFTER E *et al.* Intraoperative evaluation of skin-flap viability using laser-induced fluorescence of indocyanine green. *Br J Plast Surg*, 2002;55:635-644.
2. HOLM C, TEGELER J, MAYR M *et al.* Monitoring free flaps using laser-induced fluorescence of indocyanine green: A preliminary experience. *Microsurgery*, 2002;22:278-287.
3. NARUSHIMA M, YAMAMOTO T, OGATA F *et al.* Indocyanine Green Lymphography Findings in Limb Lymphedema. *J Reconstr Microsurg*, 2016;32:72-79.
4. FISHER B, BAUER M, WICKERHAM DL *et al.* Relation of number of positive axillary nodes to the prognosis of patients with primary breast cancer. An NSABP update. *Cancer*, 1983;52:1551-1557.
5. VERONESI U, PAGANELLI G, GALIMBERTI V *et al.* Sentinel-node biopsy to avoid axillary dissection in breast cancer with clinically negative lymph-nodes. *Lancet*, 1997;349:1864-1867.
6. KRAG D, WEAVER D, ASHIKAGA T *et al.* The sentinel node in breast cancer--a multicenter validation study. *N Engl J Med*, 1998;339:941-946.
7. SUGIE T, KASSIM KA, TAKEUCHI M *et al.* A novel method for sentinel lymph node biopsy by indocyanine green fluorescence technique in breast cancer. *Cancers*, 2010;2:713-720.
8. SUGIE T, KINOSHITA T, MASUDA N *et al.* Evaluation of the Clinical Utility of the ICG Fluorescence Method Compared with the Radioisotope Method for Sentinel Lymph Node Biopsy in Breast Cancer. *Ann Surg Oncol*, 2016;23:44-50.
9. ZHANG X, LI Y, ZHOU Y *et al.* Diagnostic Performance of Indocyanine Green-Guided Sentinel Lymph Node Biopsy in Breast Cancer: A Meta-Analysis. *PLoS One*, 2016;11:e0155597.
10. SUGIE T, IKEDA T, KAWAGUCHI A *et al.* Sentinel lymph node biopsy using indocyanine green fluorescence in early-stage breast cancer: a meta-analysis. *Int J Clin Oncol*, 2017;22:11-17.
11. RAZDAN SN, CORDEIRO PG, ALBORNOZ CR *et al.* Cost-Effectiveness Analysis of Breast Reconstruction Options in the Setting of Postmastectomy Radiotherapy Using the BREAST-Q. *Plast Reconstr Surg*, 2016;137:510e-517e.
12. ROMICS L JR, CHEW BK, WEILER-MITHOFF E *et al.* Ten-year follow-up of skin-sparing mastectomy followed by immediate breast reconstruction. *Br J Surg*, 2012;99:799-806.
13. KRONOWITZ SJ. Delayed-immediate breast reconstruction: technical and timing considerations. *Plast Reconstr Surg*, 2010;125:463-474.
14. ALDERMAN A, GUTOWSKI K, AHUJA A *et al.* Postmastectomy Expander Implant Breast Reconstruction Guideline Work Group. ASPS clinical practice guideline summary on breast reconstruction with expanders and implants. *Plast Reconstr Surg*, 2014;134:648e-655e.
15. WOERDEMAN LA, HAGE JJ, HOFLAND MM *et al.* A prospective assessment of surgical risk factors in 400 cases of skin-sparing mastectomy and immediate breast reconstruction with implants to establish selection criteria. *Plast Reconstr Surg*, 2007;119:455-463.
16. DE VITA R, ZOCCALI G, BUCCHERI EM *et al.* Outcome Evaluation after 2023 Nipple-Sparing Mastectomies: Our Experience. *Plast Reconstr Surg*, 2017;139:335e-347e.
17. NEWMAN MK. Reconstruction of the Ptotic Breast Using Wise Pattern Skin Deepithelialization. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2016;4:e1077.
18. KOMOROWSKA-TIMEK E, GURTNER GC. Intraoperative perfusion mapping with laser-assisted indocyanine green imaging can predict and prevent complications in immediate breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, 2010;125:1065-1073.
19. MATTISON GL, LEWIS PG, GUPTA SC *et al.* SPY Imaging Use in Postmastectomy Breast Reconstruction Patients: Preventative or Overly Conservative? *Plast Reconstr Surg*, 2016;138:15e-21e.
20. MUNABI NC, OLORUNNIP A, GOLTSMAN D

■ Esthétique

Lipostructure esthétique du visage, un moyen de rajeunissement naturel et efficace

RÉSUMÉ : Le rajeunissement est une demande fréquente en chirurgie esthétique. De nombreuses techniques chirurgicales de rajeunissement du visage ont été décrites, comme la lipostructure. Elle a profondément amélioré les résultats en chirurgie esthétique, en permettant de compléter sur mesure le volume manquant de certains compartiments graisseux du visage. Le but de cet article est d'évaluer l'efficacité et la tolérance de la lipostructure faciale esthétique dans le rajeunissement du visage. Nous avons réalisé une étude rétrospective sur une série de cas de lipostructure faciale esthétique. Les résultats ont été satisfaisants à très satisfaisants dans 95 % des cas, et moyens dans 5 % des cas. Aucune complication n'a été décrite dans cette série.



C. HO QUOC, J.-L. FOYATIER
Lyon, FRANCE
www.dr-hoquoc.com

Le rajeunissement est une demande fréquente en chirurgie esthétique. Le vieillissement des tissus, associé à une perte de volume au niveau des compartiments graisseux de la face, et marqué dans certains cas par une chute globale des structures du visage est une évolution parfois difficilement acceptée par les patients. De nombreuses techniques chirurgicales de rajeunissement du visage ont été décrites, comme le lifting cervico-facial, le lifting frontal, les blépharoplasties, et la lipostructure [1]. La lipostructure, ou transfert graisseux, est une technique qui a profondément amélioré les résultats, d'abord en chirurgie reconstructrice [2, 3], puis en chirurgie esthétique [4], notamment au niveau du visage [5, 6], du sein et du remodelage de la silhouette [7]. Elle permet de compléter sur mesure le volume manquant de certaines zones, comme les compartiments graisseux du visage.

Le but de cet article est d'évaluer l'efficacité et la tolérance de la lipostructure faciale esthétique dans le rajeunissement du visage.

■ Matériel et méthodes

Nous avons réalisé une étude rétrospective sur une série homogène de cas consécutifs de lipostructure faciale esthétique. Nous avons recensé les volumes moyens transférés au niveau des compartiments du visage.

La technique chirurgicale a été homogène. L'intervention de lipostructure avait lieu sous anesthésie générale. Le prélèvement des stéatomeries abdominales ou de la face interne des genoux avait lieu sans infiltration avec une canule de 3,5 mm vissée sur une seringue de 10 cc. Le tissu prélevé était centrifugé à 3 000 tours par minute pendant pendant trois minutes (500 G). Les incisions au niveau du visage étaient réalisées à l'aide d'un trocart de 18 G, et la réinjection de tissu graisseux était réalisée avec une canule de 1,5 mm mono-perforée. Le transfert se faisait de la zone profonde vers la superficie. Les sutures au niveau du visage étaient réalisées à l'aide de points de fil très fin non résorbable, puis elles étaient enlevées au cinquième jour.

Esthétique

postopératoire. Les gestes associés ont été, à la demande, la blépharoplastie bilatérale supérieure et/ou inférieure.

L'efficacité de la procédure a été évaluée par l'équipe chirurgicale et par les patients à un an postopératoire selon 4 critères : très satisfaisant, satisfaisant, moyen, insuffisant. La tolérance a été évaluée par la recherche de complications comme l'infection, l'hématome, le retard de cicatrisation et la cystostéatonecrose.

Résultats

L'étude rétrospective a été réalisée sur une série de 20 patients avec indication de lipostructure esthétique. L'échantillon était constitué de 16 femmes et 4 hommes.

L'âge moyen a été de 49 ans, le BMI moyen a été de 22,5 kg/m². Le volume graisseux purifié après une centrifugation courte a été noté à 24 cc, avec pour chaque côté : 4 cc dans la pommette, 2 cc au niveau de la région sourcilière et orbitaire, 1 cc au niveau de la tempe, 1 cc au niveau du front, 2 cc au niveau de la joue, 1 cc au niveau de la région para-mentonnaire ; et

2 cc au niveau de la région mentonnaire médiane. L'ensemble des résultats est répertorié dans le **tableau I**. Les résultats ont été satisfaisants à très satisfaisants dans 95 % des cas (**fig. 1, 2, 3 et 4**), et moyens dans 5 % des cas. Ce dernier cas a nécessité une nouvelle lipostructure sous anesthésie locale avec prémédication pour obtenir un résultat très satisfaisant

Pour chaque pommette	4 cc
Pour chaque région sourcilière/orbitaire	2 cc
Pour chaque tempe	1 cc
Pour chaque héli-front	1 cc
Pour chaque joue	2 cc
Pour chaque région para-mentonnaire	1 cc
Et pour la totalité du menton	2 cc

Tableau I : Lipostructure faciale de 24 cc en moyenne, avec volume moyen (en cc) transféré par compartiment graisseux du visage.

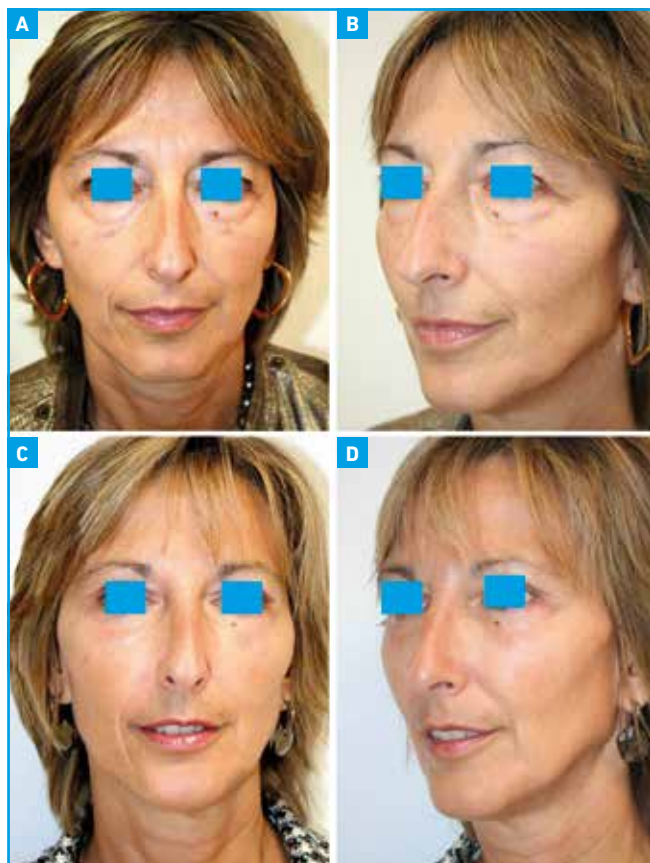


Fig. 1 : Patiente de 53 ans (A, B). Résultat à un an après lipostructure de 26 cc. Blépharoplasties supérieures et inférieures (C, D).



Fig. 2 : Patiente de 44 ans (A, B). Résultat à un an après lipostructure de 18 cc. Blépharoplasties supérieures (C, D).



Fig. 3 : Patiente de 51 ans (A, B). Résultat à un an après lipostructure de 28 cc. Blépharoplasties supérieures (C, D).



Fig. 4 : Patiente de 39 ans (A, B). Résultat à un an après lipostructure de 20 cc. Blépharoplasties supérieures (C, D).

pour le patient. Aucune complication (infection, hématome, retard de cicatrisation et cytotéatonecrose) n'a été décrite dans cette série. Seule une ecchymose unilatérale au niveau d'une pommette a été notée par la patiente, avec résorption spontanée à quatre mois postopératoire.

■ Discussion

La lipostructure du visage semble être un outil très intéressant dans le cadre du rajeunissement du visage.

L'analyse sémiologique est importante afin de déterminer les compartiments graisseux du visage qui nécessitent une lipostructure. Il s'agit là d'une véritable restructuration globale des volumes du visage par la lipostructure, et non pas d'un rajeunissement cervico-facial par lifting cervico-facial pour laxité cutanée. Dans notre expérience,

la pommette (ou "*malar fat pad*"), est la zone du visage qui nécessite un transfert graisseux plus important. Les pommettes bien définies représentent des signes de jeunesse très appréciés, avec cet aspect "bonne mine" recherché par les patients. Pour Guyuron [8], 21 patients avec lipostructure faciale esthétique ont été suivis sur 16 mois. Au total, la plénitude du résultat a été obtenue au neuvième mois postopératoire. Il existait une plus grande résorption au niveau des lèvres (dans sa série, trois patients avaient bénéficié d'une deuxième séance). Coleman [1] a réalisé des lipostructures faciales depuis 20 ans. Pour lui, le résultat est extrêmement variable d'un patient à l'autre. Le meilleur résultat postopératoire précoce est situé au niveau des régions jugales et mandibulaires. La résorption est plus importante au niveau des lèvres et des paupières (d'où l'intérêt d'une surcorrection peropératoire).

Les résultats au long cours de la lipostructure esthétique du visage sont intéressants. Dans notre série, les résultats sont très satisfaisants avec un taux de satisfaction de 95 % chez des patients conservant un poids stable après l'intervention.

Le site receveur semble être le critère le plus important pour la qualité de prise de la greffe, et non pas la technique de préparation du tissu graisseux. L'équipe de Botti [9] a pratiqué 25 lipostructures esthétiques du visage. Ses résultats ont été comparables, malgré deux techniques différentes de préparation de la graisse prélevée (filtration-lavage contre centrifugation à 3000 tours/min pendant trois minutes). La lipostructure a été plus efficace au niveau des zones malaires, de la vallée des larmes, et au niveau orbitaire. La lipostructure a été moins efficace au niveau des lèvres et au niveau des zones temporales.

Esthétique

POINTS FORTS

- La lipostructure faciale esthétique permet de restaurer naturellement les compartiments graisseux du visage avec d'excellents résultats au long cours.
- L'analyse sémiologique est importante afin de déterminer les compartiments graisseux du visage qui nécessitent une lipostructure.
- La pommette (ou "malar fat pad") est la zone du visage qui nécessite habituellement un transfert graisseux plus important. Les pommettes bien définies représentent des signes de jeunesse très appréciés, avec cet aspect "bonne mine" recherché par les patients.
- La lipostructure a été moins efficace au niveau des lèvres et au niveau des zones temporales.

Le taux de résorption est important à connaître [10], même s'il est difficile d'anticiper cette donnée après la lipostructure du visage. L'équipe de Baran [11] a démontré que l'inflammation permet une meilleure prise de greffe dans une zone richement vascularisée. Il a comparé le transfert graisseux en zone inflammatoire et en zone native sur le dos de 25 lapins (territoire richement vascularisé, comme le modèle facial). L'évaluation histologique et cytologique a été réalisée au microscope à 3, 6 et 12 mois. Au total, Baran *et al.* [11] ont retrouvé 100 % de résorption adipocytaire dans le dos natif à six mois, et 70 % de résorption adipocytaire dans le dos inflammatoire à un an. Baran pense que le transfert de tissu adipeux classique ne persiste pas plus d'un an, car la greffe adipocytaire évolue ensuite vers la cytotéatonecrose ou vers le fibroblaste, expliquant la nécessité de refaire une lipostructure au bout d'un an. Kanchwala [12] a étudié le transfert graisseux dans la face de la souris nude. Certaines aires faciales sont plus sensibles à la résorption à long terme.

L'alternative simple au rajeunissement par lipostructure est la médecine esthétique avec les injections de produits de comblement comme l'acide hyaluro-

nique (AH). En 2004, 12 millions de procédures esthétiques ont été réalisées aux USA : 2 millions d'actes chirurgicaux, et 10 millions d'actes médicaux (dont un million d'injections d'acide hyaluronique) [13]. Rohrich [14] a démontré que la longévité de l'AH dépend de la localisation faciale injectée : de trois mois pour les lèvres jusqu'à plus de six mois pour la vallée des larmes. L'injection dans le derme superficiel permet également un meilleur résultat au long terme. Pour Carruthers *et al.*, l'utilisation des fillers dans le 1/3 moyen de la face et dans la région nasale se fait dans le *dorsum* post-rhinoplastie, et dans la pointe lorsqu'elle s'abaisse par vieillissement primaire. La co-injection avec la toxine botulique améliorerait l'efficacité du filler à moyen terme [15].

Conclusion

La lipostructure faciale esthétique est une technique simple et efficace qui a profondément amélioré les résultats en chirurgie du rajeunissement du visage. Elle permet de restaurer naturellement les compartiments graisseux du visage avec d'excellents résultats au long cours. La lipostructure est devenue un outil indispensable dans notre arsenal thérapeutique de rajeunissement facial.

BIBLIOGRAPHIE

1. COLEMAN SR. Structural fat grafting: more than a permanent filler. *Plast Reconstr Surg*, 2006;118:108S-120S.
2. HO QUOC C, BOUGUILA J, BRUN A *et al.* Traitement chirurgical des séquelles de brûlures profondes du sein : 25 ans d'expérience. *Ann Chir Plast Esthét*, 2012;57:35-40.
3. BOUGUILA J, HO QUOC C *et al.* Particularités de la prise en charge des paupières brûlées. *J Fr Ophtalmol*, 2011;34:655-662.
4. ELLENBOGEN R. Fat transfer: current use in practice. *Clin Plast Surg*, 2000;27:545-556.
5. GUERREROSANTOS J. Long-term outcome of autologous fat transplantation in aesthetic facial recontouring: sixteen years of experience with 1936 cases. *Clin Plast Surg*, 2000;27:515-543.
6. CHAJCHIR A. Fat injection: long-term follow-Up. *Aesthetic Plast Surg*, 1996;20:291-296.
7. HO QUOC C *et al.* Remodelage fessier esthétique par transfert graisseux. *Ann Chir Plast Esthét*, 2013;58:194-200.
8. GUYURON B, MAJZOUB RK. Facial augmentation with core fat graft: a preliminary report. *Plast Reconstr Surg*, 2007;120:295-302.
9. BOTTI G, PASCALI M, BOTTI C *et al.* Clinical trial in facial fat grafting: filtered and washed vs centrifuged fat. *Plast Reconstr Surg*, 2011;127:2464-2473.
10. HO QUOC C *et al.* Volumetric evaluation of fat resorption after breast lipofilling. *Ann Chir Plast Esthét*, 2015;60:495-499.
11. BARAN CN, CELEBIOGLU S, SENSÖZ O *et al.* The behavior of fat grafts in recipient areas with enhanced vascularity. *Plast Reconstr Surg*, 2002;109:1646-1651.
12. KANCHWALA SK, BUCKY LP. Facial fat grafting: the search for predictable results. *Facial Plast Surg*, 2003;19:137-146.
13. EPPLEY BL, DADVAND B. Injectable soft-tissue fillers: clinical overview. *Plast Reconstr Surg*, 2006;118:98e-106e.
14. ROHRICH RJ, GHAVAMI A, CROSBY MA. The role of hyaluronic acid fillers (Restylane) in facial cosmetic surgery: review and technical considerations. *Plast Reconstr Surg*, 2007;120:41S-54S.
15. CARRUTHERS JD, GLOGAU RG, BLITZER A *et al.* Advances in facial rejuvenation: botulinum toxin type a, hyaluronic acid dermal fillers, and combination therapies--consensus recommendations. *Plast Reconstr Surg*, 2008;121:5S-30S.

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

Cuir chevelu

PRP et alopecie androgenique : où en sommes-nous ?

RÉSUMÉ : Le PRP (*Platelet Rich Plasma*) permet d'obtenir une concentration de plaquettes humaines autologues dans un volume limité de plasma (concentration de 4 à 7 fois). Ce traitement est utilisé dans de nombreuses chirurgies pour ses qualités de cicatrisation et d'hémostase.

La prise en charge de l'alopecie androgenique par le PRP est retrouvée dans certains articles. Cela nous a donc amené à chercher les effets du PRP sur l'alopecie androgenique au travers des différents articles de la littérature scientifique. Les mécanismes d'action du PRP sur cette alopecie sont multiples : induction de la prolifération des cellules de la papille, augmentation de l'épaisseur du derme et du nombre de follicules, augmentation de la prolifération des cellules basales de l'épiderme (Ki67+) et de la néoangiogenèse.

In vivo, une augmentation du nombre de cheveux ainsi que de la densité sont retrouvées. Le temps de formation de nouveaux follicules est significativement diminué et la satisfaction des patients est importante. Cependant, les niveaux de preuves des différents articles sont faibles et il existe une réelle difficulté de standardisation des résultats (comptage plaquettaire).



**J. FERNANDEZ¹, C DELAFOND²,
F. PICARD³**

¹ CHU, Nice Côte d'Azur,

² CHU, MONTPELLIER,

³ Hôpital Henri Mondor, CRÉTEIL.

Le PRP est fréquemment utilisé dans divers domaines médicaux (chirurgie orthopédique, chirurgie cardiaque, médecine esthétique, stomatologie...) du fait de ses propriétés cicatrisantes et rajeunissantes, de ses propriétés protectrices contre les infections ainsi que pour ses propriétés à diminuer les saignements en postopératoire [1,2].

Le PRP est une préparation autologue de plasma enrichi en plaquettes à partir d'un prélèvement de sang total. La concentration optimale de plaquettes n'est pas consensuelle, mais est, dans la plupart des cas, entre 3 à 7 fois la concentration retrouvée dans le plasma. Le PRP est à l'origine de l'activation de différents facteurs tels que le thromboxane A2, l'ADP ainsi que la thrombine des granules alpha et des granules denses des plaquettes. Ces facteurs sont responsables, quant à eux, de la sécrétion

de nombreux facteurs de croissance et de chimiokines (incluant les PDGF, les TGF, les VEGF, les IGF, les EGF, les IL-1, les PF-4 et les MIP-1alpha...) [3-5]. Ces molécules ou groupes de molécules liés à d'autres entités chimiques, sont connues pour réguler l'organisation et la régénération des tissus. En effet, elles sont à l'origine de la régulation, de la migration, de la prolifération cellulaire, de la néo vascularisation des tissus et de la production de nouvelles matrices extracellulaires.

La préparation du PRP diffère selon les auteurs et selon les laboratoires. Cependant, toutes ces méthodes reposent sur un prélèvement de sang (chez un volontaire sain) dans un tube avec un anticoagulant (acide citrate dextrose/3,2 % trisodium citrate). La séparation des plaquettes des autres composants du sang est réalisée par centrifugation. Chaque laboratoire a

Cuir chevelu

son kit de prélèvement ainsi que des paramètres de centrifugation qui lui sont propres. Le prélèvement peut être centrifugé une ou plusieurs fois. Pour Miao *et al.* [6], la centrifugation est de 660 g pendant 7 minutes ou de 328 g pendant 10 minutes. Le surnageant jaune est récupéré à l'aide d'une micro-pipette puis est, à nouveau, centrifugé à 2350 g pendant 10 minutes ou à 4975 g pendant 5 minutes. Le liquide riche en plaquettes ainsi obtenu est remis en suspension dans 1 mL de plasma. Celui-ci est alors mélangé à un activateur (chlorure de calcium) puis recentrifugé [7].

Selon la méthode de production utilisée, la concentration en plaquettes du PRP varie ainsi que la concentration en leucocytes et en érythrocytes. Cervelli *et al.* ont, quant à eux, déterminé la concentration optimale en calcium pour activer les différents facteurs [8,9].

Il est intéressant de noter que le nombre d'articles sur le PRP et l'alopecie androgénique, publiés au niveau de la littérature internationale, ne cesse de progresser. Ceci souligne l'intérêt grandissant de la communauté scientifique pour ce traitement dans le cadre de la cal-

vitie. Le but de cet article est de faire le point, à travers une revue de la littérature complète (**tableau I**), sur l'utilisation du PRP dans le cadre de cette pathologie en comprenant les mécanismes d'action du PRP ainsi qu'en analysant les divers résultats cliniques retrouvés chez l'homme.

Matériel et méthode

Pour répondre à notre objectif, nous avons recherché dans la littérature les études qui se sont intéressées à l'uti-

Nom, Année, Pays	Type d'étude	Type de cas, Nombre de cas	Protocole d'étude	Résultats Effets indésirables
Lee, 2014, Corée	Randomisée	40 patientes avec alopecie féminine	12 sessions d'injections de PRP + Cellules CD 34+ polydésoxyribonucléotide (PDRN) ou PDRN seul	Différence significative d'épaisseur de cheveux (16,8 % vs 13,5 %) pour le groupe PRP. Pas de différence entre les 2 groupes sur l'augmentation du nombre de cheveux (23,2 % vs 17,9 %). Pas d'effet indésirable.
Takikawa, 2011, Japon	Prospective, Contrôlée	26 patients avec cheveux fins dans les zones frontales ou pariétales	Injections de PRP mixé au sérum physiologique ou avec des microparticules de deltaparine et protamine toutes les 2 semaines jusqu'à 5 fois.	Différence significative du nombre de cheveux (13,5 % PRP + SP et 15,8 % PRP + DP) et d'épaisseur de cheveux (48,3 % PRP + SP et 119,6 % PRP DP). Pas d'effet indésirable.
Kang, 2012, Corée	Prospective Contrôlée	26 patients avec alopecie androgénique	Injection de PRP + cellules CD34+ 2 fois à 3 mois d'intervalle ou injection d'extraits placentaires 1/semaine pendant 6 mois.	Différence significative de nombre de cheveux (29,2 %) et de l'épaisseur (46,2 %) pour le groupe PRP. Pas d'effet indésirable.
Cervelli, 2014, Italie	Prospective Contrôlée	10 patients avec alopecie androgénique	Injections de PRP 3 fois à 1 mois d'intervalle	Augmentation significative de la densité de cheveux à 3 mois (+27,7/cm ²). Pas d'effet indésirable.
Gkini, 2014, Grèce	Prospective, Non contrôlée	22 patients avec alopecie androgénique	Injections de PRP 3 fois à 3 semaines d'intervalle et à 6 mois	Au 4 ^e mois, le <i>pull out test</i> a diminué de 8 à 2, la densité a augmenté de 143 à 170/cm ² , et le taux de satisfaction moyen était de 7,1/10. Pas d'effet indésirable.
Khatu, 2014, Inde	Prospective, Non contrôlée	11 patients avec alopecie androgénique	Injections de PRP 4 fois à 2 semaines d'intervalle	Augmentation du nombre de cheveux de 71 à 93/cm ² , et <i>pull out test</i> passant de 10 à 3 chez 82 % des patients, taux moyen de satisfaction de 7/10. Pas d'effet indésirable.
Sclafani, 2014, Italie	Prospective Non contrôlée	15 patients avec alopecie androgénique	Injections de PRP 3 fois à 1 mois d'intervalle	Augmentation moyenne du nombre de cheveux de 47 % à 2 mois, de 106 % à 3 mois, et de 75 % à 6 mois. Pas d'effet indésirable.
Betsy, 2013, Suisse	Rétrospective Non contrôlée	42 patients avec alopecie androgénique	Injections de PRP 5 fois en 2 mois	Diminution de la perte de cheveux, amélioration du volume, diminution du <i>pull out test</i> de 8 à 3 et satisfaction globale du patient à 7/10. Pas d'effet indésirable.

Tableau I : Articles sur le PRP et l'alopecie androgénique retrouvés dans la littérature.

lisation de PRP dans des indications d'alopecie androgenique. La recherche bibliographique a été réalisée sur la base de données PubMed en utilisant les items suivants : *Hair loss* et PRP (9 publications); *Pattern baldness* et PRP (8 publications); *Pattern baldness* et *Platelet* (220 articles mais seulement 12 sur l'alopecie androgenique).

Résultats

1. Mécanismes d'action suspectés du PRP sur l'alopecie androgenique

Zheng Juin *et al.* [7] ont prélevé des cellules de papilles dermiques sur le scalp d'hommes sains puis les ont mises en culture dans différentes solutions : un contrôle négatif (*phosphate buffered saline*), un contrôle positif (*fetal bovine serum*) et une solution de PRP activé à 5 % et 10 %. La prolifération des DPC a été analysée en fonction du taux de radioactivité de la thymidine marquée [3H] incorporée dans les cellules. Au bout de 3 jours de culture, le taux de prolifération était plus important dans les solutions de PRP que dans les deux solu-

tions contrôles. Cependant, la concentration en PRP n'influait pas cette prolifération cellulaire.

Cervelli *et al.* [10] ont réalisé une analyse histomorphométrique d'une biopsie du cuir chevelu, après injection de AA-PRP (*autologous activated platelet rich plasma*) ainsi qu'une analyse d'une biopsie du cuir chevelu après injection de placebo sur 10 hommes atteints de calvitie. Il a été retrouvé une augmentation de l'épaisseur épidermique ainsi qu'une augmentation du nombre de follicules 3 mois après l'injection d'AA-PRP par rapport à l'état de base et par rapport aux injections de placebo (**fig. 1**). De nombreux articles ont montré une amélioration des conditions d'ischémie ainsi qu'une augmentation de la vascularisation des structures périfolliculaires lors d'injections de PRP [11,12]. Cette néo-angiogenèse permettait donc d'améliorer la croissance des follicules.

2. Augmentation de la sécrétion de facteurs de croissance

L'activation des *extracellular signal-regulated kinases* (pERK) est responsable

de la croissance cellulaire. L'activation du signal PI 3-kinase/Akt est responsable, quant à elle, de la survie cellulaire en luttant contre l'apoptose. Zheng Juin *et al.* [7] ont retrouvé que le niveau de phosphorylation des signaux extracellulaires (pERK), régulant l'expression des pAkt et des Bcl-2, était significativement augmenté avec le PRP par rapport aux contrôles. Ils ont noté que les effets du PRP sur cette phosphorylation étaient dose-dépendante. De ce fait, l'expression de la protéine anti-apoptotique Bcl-2 était plus importante après injection de PRP. Le PRP favorisait la prolifération cellulaire *via* la sécrétion de facteurs de croissance mais aussi *via* l'activation de signaux anti-apoptotiques (Bcl-2, pAkt) et permettait un prolongement de la vie cellulaire au niveau du bulbe durant le cycle [7].

Les bêta-caténines sont des molécules de signalisation jouant un rôle prépondérant dans le développement des follicules pileux et des cycles de croissance du cheveu. L'activité transcriptionnelle et le taux des bêta-caténines ont été mesurés par Zheng Juin *et al.* [7] sur des DPC après traitement par PRP activé. Les résultats présentés en **figure 2** montrent que l'activité transcriptionnelle de ces bêta-caténines est quasiment doublée et que leur taux, analysé par *Western Blot*, est plus élevé chez les DPC traités par PRP activé par rapport au contrôle. En plus d'augmenter l'activité des bêta-caténines, le PRP est aussi à l'origine d'une augmentation de l'expression des FGF-7 [7]. Les FGF-7 sont retrouvés au niveau des DPC du bulbe du cheveu et ont pour action de prolonger la phase anagène et de retarder la phase catagène [13].

Dans l'étude menée par Cervelli *et al.* [10], il était retrouvé une augmentation significative du nombre de cellules Ki67+ au niveau de la couche basale de l'épiderme ainsi que dans la gaine externe du bulbe du follicule pileux après traitement par PRP (voir également **fig. 4**). Il était également retrouvé une légère augmentation significative

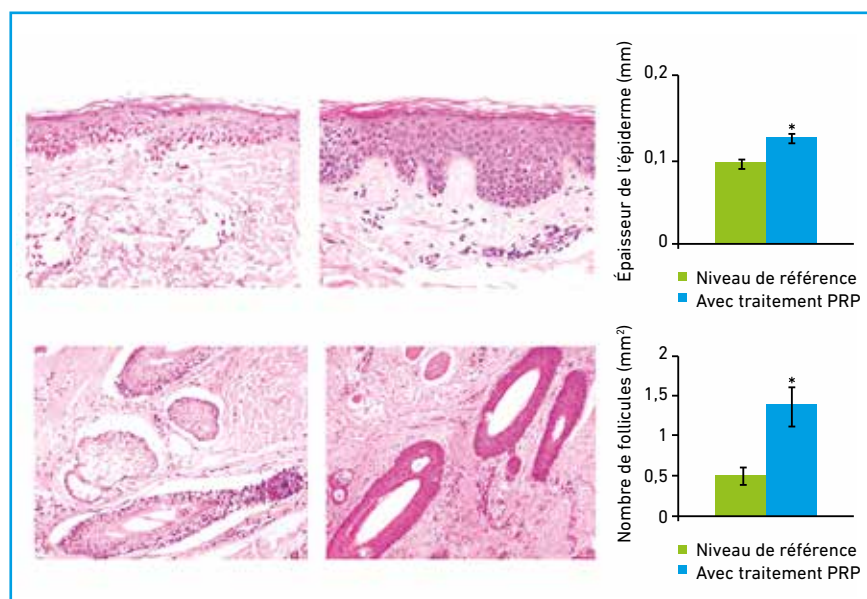


Fig. 1 : Augmentation de l'épaisseur épidermique et du nombre de follicules 3 mois après injection de AA-PRP [10].

Cuir chevelu

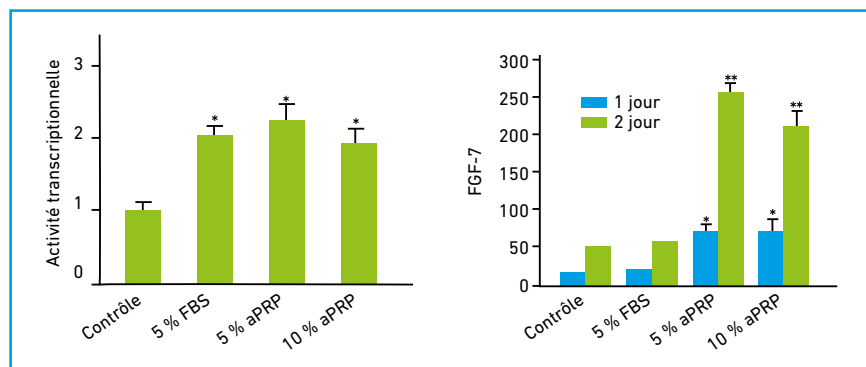


Fig. 2 : Augmentation de l'activité transcriptionnelle des bêta-caténines après injection de PRP – Western Blot [7].

($p < 0,05$) des CD31+, marqueurs des cellules endothéliales. Ceci était à l'origine d'une augmentation du nombre de petits vaisseaux périfolliculaires lors de l'étude histologique. L'augmentation du niveau des Ki67+ a également été retrouvée lors du traitement par PRP (contre placebo) de l'*alopecia areata* [14].

Résultats *in vivo* chez l'animal et chez l'homme

Zheng Juin *et al.* [7] ont analysé la repousse des poils chez des souris. Pour cela, ils ont rasé le dos de différentes souris, séparées en 3 groupes et contrôlées pendant 3 semaines. Des injections sous-cutanées en 2 points ont été réalisées tous les 3 jours. Les injections reçues par le groupe I (groupe contrôle négatif) était du *Plasma Bovine Serum* (PBS); celles reçues par les souris du groupe II (groupe contrôle positif) étaient du *Fœtal Bovine Serum* (FBS); celles du groupe III étaient du PRP activé. Les résultats présentés dans la **figure 3** mettaient en évidence une repousse complète des poils à 3 semaines, uniquement chez les souris traitées par PRP.

Miao *et al.* [6] ont étudié le temps de formation des poils sur des *Nude Mice*. Ce temps de formation est significativement raccourci pour des concentrations de 10 % et 15 % par rapport aux concentrations de 0 % et de 5 %. Le nombre de follicule pileux, mesuré par photographies

microscopiques et morphométriques, était significativement plus important chez les souris traitées par du PRP 10 et 15 % que chez les souris contrôles ou traitées par du PRP 5 % (respectivement de 344 ± 27 et 342 ± 19 contre 288 ± 35 et 297 ± 41).

Cervelli *et al.* [10] ont étudié 10 hommes atteints d'alopecie androgénique ayant reçu du PRP ou un placebo au niveau du cuir chevelu. Chaque sujet a reçu du PRP sur une zone alopecique et du placebo sur une autre partie du crâne (celui-ci étant divisé en 4 parties : frontale, pariétale, occipitale et le vertex). Un

trichoscan a permis d'analyser le nombre de cheveux, leur densité générale ainsi que la densité des cheveux "matures" et des cheveux à l'état de duvet. À J0, il n'existait pas de différence significative sur ces 4 critères entre la zone avec PRP et celle avec placebo. À 3 mois, il a été retrouvé une augmentation significative du nombre de cheveux (18 en moyenne), de la densité globale ($27,7$ cheveux/cm² en moyenne) et de la densité en cheveux matures ($+27,0 \pm 15,3$ en moyenne) dans les zones traitées par du PRP (**fig. 4 et 5**). Cependant, la densité en cheveux à l'état de duvet n'était pas statistiquement différente entre les zones traitées par PRP versus les zones traitées par placebo.

Khatu *et al.* [15] ont sélectionné 11 hommes atteints d'alopecie androgénique de grade 2 à 4 (selon la classification d'Hamilton) chez lesquels un traitement par minoxidil topique et finastéride oral bien conduit pendant au moins 6 mois, n'avait pas montré d'amélioration. Chez ces mêmes patients, des injections de PRP ont été réalisées toutes les 2 semaines pendant 2 mois. Au-delà de ces 2 mois de traitement, le test de traction (réalisé par le même clinicien à chaque fois) est passé de 10 à 3 che-

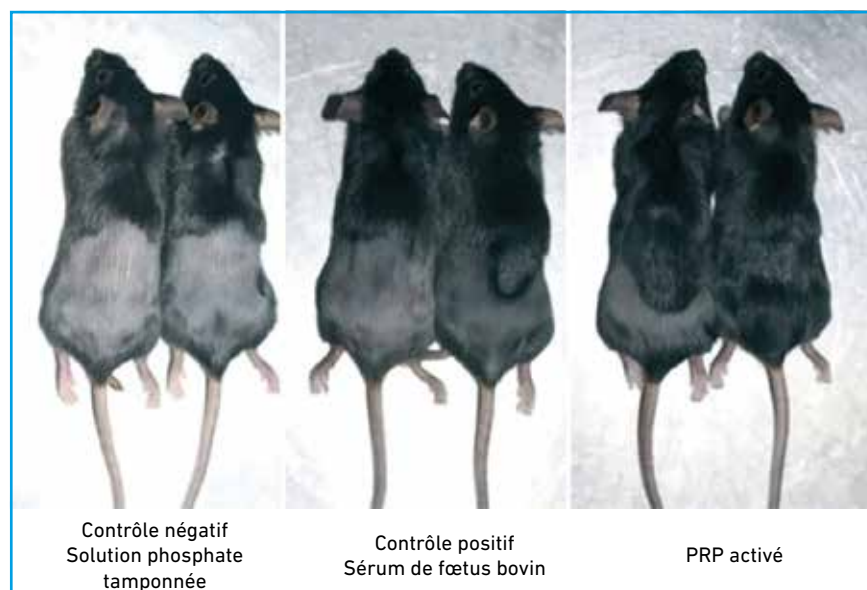


Fig. 3 : Repousse complète des poils à 3 semaines chez les souris traitées par PRP [7].

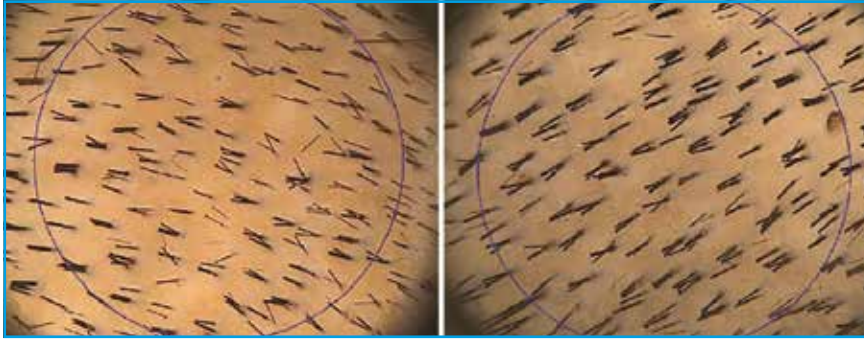


Fig. 4 : Augmentation significative du nombre de cheveux, de la densité globale et de la densité en cheveux matures 3 mois après injection de PRP au niveau du cuir chevelu [10] – Images de trichoscan.



Fig. 5 : Augmentation significative du nombre de cheveux, de la densité globale et de la densité en cheveux matures 3 mois après injection de PRP au niveau du cuir chevelu [10].

veux arrachés. Une diminution significative du nombre de cheveux perdus ainsi qu'une augmentation modérée du volume et de la surface couverte de cheveux ont été mises en évidence par l'étude au trichoscan d'une zone délimitée (gain de 22,09 cheveux/cm²). L'échelle de satisfaction après traitement a été évaluée en moyenne à 7 (sur une échelle de 1 à 10) et les complications se sont limitées à une douleur au point d'injection et d'un saignement punctiforme.

Le PRP peut également améliorer la prise des greffons lors de la greffe de cheveux. En effet, Uebel *et al.* [16,17] ont montré que le prétraitement par PRP de la zone à implanter améliorait la prise des greffons et augmentait la densité folliculaire finale de 15,1 % (de 16,4 à 18,7 follicule/cm², $p < 0,001$).

■ Discussion

L'alopecie androgénique est la principale cause de perte de cheveux. Elle atteint 50 % des hommes caucasiens de plus de 50 ans et 70 % des hommes tous âges confondus au cours de leur vie [18]. Cette pathologie touche majoritairement les hommes mais peut, dans certains cas, affecter les femmes et avoir un impact négatif majeur sur le bien-être social et psychologique des patients atteints. L'étiopathogénie de cette alopecie est principalement androgène-dépendante; elle est modulée par un métabolite actif de la testostérone : la di-hydro testostérone (DHT) ainsi que par l'expression d'un récepteur aux androgènes situé au niveau du follicule pileux. Les follicules du vertex expriment beaucoup plus fréquemment ce récepteur que les follicules

plus périphériques : ceci explique que la calvitie commence au niveau des golfes temporaux et du vertex puis évolue à ces niveaux, épargnant souvent les follicules de la "couronne". Ceci permet également de comprendre que, lors de greffes capillaires, les cheveux réimplantés ne tombent pas car non sensibles à la DHT (absence de récepteurs). L'alopecie androgénique est héréditaire : de nombreux facteurs génétiques sont impliqués dans le développement de cette pathologie [19].

Le follicule du cheveu est une structure complexe. Deux zones peuvent être identifiées : la tige, zone visible du cheveu et le bulbe, contenant la zone matricielle et la papille. La pousse des cheveux est un processus évoluant par cycle. Le follicule mature se transforme successivement au cours des phases anagènes (production active du cheveu sur 3 à 4 ans), catagènes (apoptose cellulaire et mort du cheveu sur 3 à 4 semaines) et télogènes (phase de repos cellulaire avec involution du cheveu en 3 mois) [20]. Le rôle de l'apoptose (*via* la cascade des caspases) est maintenant bien connu et détermine le passage de la phase anagène à la phase catagène. De nombreux facteurs de croissance ont un rôle fondamental dans le passage d'un cycle à l'autre et dans la transformation du follicule pileux [21]. Les principaux facteurs de croissance impliqués dans l'évolution du follicule pileux sont les VEGF, les EGF, les IL-1 et le FGF [22]. Les cheveux suivent 20 à 25 cycles au cours de la vie. En général, un homme possède 100 000 à 120 000 cheveux avec une pousse de 1 mm/j environ ; il existe cependant une très grande variabilité inter individuelle.

Les traitements médicaux actuels de l'alopecie reposent sur la stimulation et la différenciation cellulaire pendant le cycle de croissance du cheveu *via* deux molécules principales sur le marché : le minoxidil et le finastéride [20-23]. Le minoxidil topique favorise la croissance des cheveux en stimulant la mitose des cellules épithéliales ainsi que la pro-

Cuir chevelu

POINTS FORTS

- Les facteurs de croissance stimulés par le PRP sont les mêmes que ceux régulant le "cycle du cheveu".
- Augmentation de la phase anagène et recul de la phase télogène.
- *In vivo*: augmentation du nombre de cheveu ainsi que de la densité.
- Amélioration des symptômes dans les pathologies du cuir chevelu.
- Cependant faibles niveaux de preuves des études et peu d'études sur l'évidence clinique.

duction de VEGF : ceci est à l'origine du prolongement de la phase anagène [24]. L'augmentation du rapport Bcl2/Bax et l'activation des ERK et des Akt par le minoxidil stimulent la survie des cellules de la papille dermique [25]. Le finastéride, par voie orale, induit également une prolongation de la phase anagène entraînant ainsi un épaissement graduel des cheveux [26].

De plus, le finastéride a montré une réduction de la perte des cheveux *via* l'augmentation de l'expression des caspases ainsi que l'augmentation des inhibiteurs de l'apoptose. En plus de prolonger la phase anagène, il permet également d'activer cette phase anagène du cheveu [27]. Ces deux molécules ont cependant comme effets secondaires, l'apparition de céphalées ainsi que l'augmentation de la pilosité sur d'autres parties du corps pour le minoxidil [23]. Le finastéride serait, quant à lui, responsables chez certains hommes d'une baisse de la libido et interférerait dans le développement fœtal masculin d'où sa contre-indication chez les femmes enceintes ou désirant un enfant (tout comme leur conjoint) [20, 28].

L'utilisation thérapeutique de cellules CD34+ autologues de cellules souches hématopoïétiques a montré un fort potentiel angiogénique [29, 30]. Cette néoangiogenèse est primordiale dans la repousse des cheveux. Kang *et al.* [31] ont

trouvé les mêmes résultats après injection d'une préparation de PRP enrichi en cellules CD34+, au niveau du cuir chevelu, chez des patients masculins et féminins atteints d'alopécie. Après 3 et 6 mois de traitement, ils ont trouvé des résultats significatifs sur l'augmentation du nombre moyen de cheveux ainsi que sur l'épaisseur moyenne des cheveux (*versus* placebo) après mesure par un phototrichogramme.

Selon Lee *et al.* [32], l'association de au PRP chez les femmes atteintes d'alopécie, améliorerait, de façon significative, le nombre moyen de cheveux ainsi que l'épaisseur des cheveux après traitement (par rapport au groupe contrôle n'ayant pas reçu de PRP). Sclafani [33] a étudié les effets des injections de *Platelet Rich Fibrin Matrix* (PRFM) chez 9 hommes et 6 femmes atteints d'alopécie androgénique. 3 injections ont été réalisées sur 1 mois. La densité en cheveux a été mesurée dans la même zone de cuir chevelu avant et pendant 6 mois après le traitement. Une augmentation statistiquement significative de la densité a été observée à 2, 3 et 6 mois ($p = 0,0606$).

Takikawa *et al.* [11] ont suggéré que l'association de microparticules telles que la protamine ou la deltaparine au PRP, améliorerait l'efficacité du PRP sur la repousse des cheveux en reliant les différents facteurs de croissance. Ceci permettait une augmentation de l'épais-

seur de l'épithélium, de la prolifération des fibres de collagène ainsi que des fibroblastes et une augmentation des vaisseaux périfolliculaires.

L'utilisation du PRP dans l'alopécie androgénique ne présente pas de contre-indications spécifiques mais doit respecter les contre-indications générales sur l'utilisation du PRP : existence de troubles de la coagulation, thrombopathies et prise de traitement anticoagulant [34].

Certains auteurs ont testé l'efficacité du PRP dans le cadre de la pathologie auto-immune : l'*alopecia areata* (AA), maladie pour laquelle il n'existe, à l'heure actuelle aucun traitement curatif ou préventif [35]. Dans une étude de 2013 [36], 45 patients hommes et femmes atteints d'AA ont été séparés en 3 groupes : traitement par placebo, traitement par PRP et traitement par triamcinolone acétonide (TrA, traitement standard de l'AA) sur des zones différentes du scalp. Les résultats de cette étude montrent une repousse significative des cheveux chez les patients traités par PRP et TrA comparativement aux zones traitées par placebo. Cependant, les patients traités par PRP ont une augmentation significativement plus importante de la repousse des cheveux par rapport aux patients traités par TrA.

En effet, seulement 27 % des patients traités par TrA sont en rémission complète à 1 an contre 60 % traités par PRP. À 6 mois, 38 % des patients du groupe TrA sont en rechute de la maladie contre 0 % dans le groupe PRP. À 1 an, 71 % des patients traités par TrA sont en rechute contre 31 % dans le groupe PRP. 96 % des patients traités par PRP présentaient une repousse des cheveux entièrement pigmentés à partir du début de la croissance du cheveu contre 25 % dans le groupe TrA. Il a été également observé que le TrA et le PRP étaient responsables d'une diminution du nombre de cheveux dystrophiques ainsi que d'une diminution des sensations de brûlures et de

démangeaisons propres à l'AA. Cette supériorité du PRP sur le TrA résulte probablement de la meilleure action anti-inflammatoire du PRP sur le cuir chevelu.

L'efficacité du PRP repose sur des études scientifiques qui ont montré des effets sur la repousse du cheveu *via* l'action de régulateurs anti-apoptotiques (Bcl2, pAkt, pERK), par l'induction de la différenciation de cellules souches folliculaires, par la prolongation de la phase anagène du cycle de croissance du cheveu, par l'augmentation de l'angiogenèse folliculaire et périfolliculaire (CD31, nombre de vaisseaux) [10]. Il est également intéressant de noter que le PRP est efficace et non contre-indiqué chez les femmes [31].

La concentration optimale en plaquettes du PRP n'est pas standardisée. Il serait logique de penser que plus la solution de PRP est concentrée en plaquettes, plus elle est efficace comme le suggèrent Anuita *et al.* [37]. Les études de Han *et al.* [38], Chui *et al.* [39] et de Krasna *et al.* [40] ont montré que les courbes de réponse du PRP sur l'induction de la cicatrisation étaient des courbes en cloches de type gaussiennes. Ces résultats ne sont pas surprenants si l'on tient compte de nombreuses études réalisées depuis les années 1980 [41-43] qui ont montré que de nombreux récepteurs cellulaires répondaient à leur ligand que sont les facteurs de croissance (les mêmes que ceux retrouvés dans le PRP) selon des courbes de réponses en forme de cloches gaussiennes témoignant ainsi d'une saturabilité des récepteurs.

Il existe de ce fait une incertitude sur la concentration optimale en plaquette nécessaire. Cette incertitude est également liée à la présence de leucocytes sécrétant des molécules pro-inflammatoires telles que l'interleukine 1bêta [44] ayant un effet négatif sur la repousse folliculaire [6]. L'interleukine 1bêta est connue pour induire l'expression, par les cellules, de cytokines pro-inflammatoires telles que le TNF-alpha et d'aug-

menter la production de protéases qui dégradent le collagène ainsi que d'autres protéines de la matrice extracellulaire [45-46]. De ce fait, de fortes concentrations en plaquettes de solution de PRP ont été responsables de morts cellulaires par apoptose [47].

La concentration des plaquettes dans le PRP diffère en fonction de son utilisation. Dans le cadre d'une prise en charge osseuse, la prolifération des ostéoblastes et des cellules de l'os alvéolaire est plus importante avec des concentrations de PRP à 1 % et 5 % qu'avec des solutions plus concentrées [48]. Pour Cervelli *et al.* [10], la concentration plaquettaire optimale du PRP pour la stimulation de l'angiogenèse folliculaire et périfolliculaire serait une moyenne de 1 484 555,6 plaquettes/microL.

Un des principaux points négatifs de l'utilisation du PRP à l'heure actuelle, dans le cadre de l'alopécie androgénique, est qu'il n'existe pas de standardisation dans les méthodes de préparation. Chaque étude présente une méthode différente [8]. En effet, les méthodes de préparation varient selon que la préparation soit effectuée à l'aide de kit ou de manière manuelle. Le nombre de centrifugation, la force de centrifugation (le nombre de G) ainsi que le temps de centrifugation varient en fonction des articles. L'activateur utilisé n'est pas toujours le même et la température de préparation et de conservation ne sont pas standardisées. De plus, la fréquence de la procédure et le temps pendant lequel elle doit être réalisée ne sont pas consensuels.

Il existe également un manque de recul quant à l'évaluation des résultats et sur l'efficacité à long terme des injectons de PRP sur l'alopécie androgénique. En effet, le suivi de ces études se termine à la fin des injections avec un recul maximal de 6 mois. Les zones évaluées sont souvent des zones limitées du cuir chevelu et il n'y a pas de recul quant à l'efficacité sur la surface totale du cuir chevelu. Il

important de noter que le niveau scientifique actuel des études sur le PRP et l'alopécie androgénique est faible [7,13].

■ Conclusion

Dans le cadre de l'alopécie androgénique, le PRP semble être une méthode simple, reproductible et peu onéreuse. Les mécanismes d'action supposés sont maintenant connus et basés sur des études scientifiques. Il n'est pas retrouvé d'effets secondaires et un traitement par PRP peut être proposé comme traitement adjuvant au traitement médicamenteux.

Cependant, peu d'études sur l'évidence clinique des résultats sont retrouvées dans la littérature. Les résultats sont difficilement standardisables car il n'existe pas de consensus sur les techniques et les méthodes de préparation du PRP. Les études actuelles sur l'efficacité du PRP sont des études de courtes durées avec peu de patients présentant ainsi un niveau de preuve faible. Des études à venir permettront de souligner l'efficacité clinique du PRP sur l'alopécie androgénique et d'étudier les améliorations qui peuvent y être apportées (protamine, deltaparine...) [11].

BIBLIOGRAPHIE

1. GARDNER M, DEMETRAKOPOULOS D, KLEPCHICK P *et al.* The efficacy of autologous platelet gel in pain control and blood loss in total knee arthroplasty. An analysis of the haemoglobin, narcotic requirement and range of motion. *Int Orthop*, 2007;31:309-313.
2. GLOVER J, WEINGARTEN M, BUCHBINDER D *et al.* A 4-year outcome based retrospective study of wound healing and limb salvage in patients with chronic wounds. *Adv Wound Care*, 1197;10:33-38.
3. EPPLEY B, PIETZAK W, BLANTON M. Platelet-rich plasma: a review of biology and applications in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg*, 2006;118:147-159.
4. MARX R. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxillofac Surg*, 2004;62:489-496.
5. REESE R, EDINA D. Hair transplant forum international January/February 2010.

Cuir chevelu

- Autologous platelet-rich plasma (PRP): what do we know? Important concepts relevant to hair restoration surgery. Minnesota.
6. MIAO Y, SUN Y, SUN X *et al.* Promotional effect of platelet-rich plasma on hair follicle reconstitution in-vivo. *Dermatol Surg*, 2013;39:1868-1876.
 7. ZHENG-JUIN I *et al.* Autologous platelet-rich plasma: a potential therapeutic tool for promoting hair growth. *Dermatol Surg*, 2012;28:1040-1046.
 8. CERVELLI V, SCIOLI M, GENTILE P *et al.* Platelet-rich plasma greatly potentiates insulin-induced adipogenic differentiation of human adipose-derived stem cells through a serine/threonine kinase Akt-dependent mechanism and promotes clinical fat graft maintenance. *Stem Cells Transl Med*, 2012;1:206-220.
 9. CERVELLI V, GENTILE P, SCIOLI M *et al.* Application of platelet-rich plasma in plastic surgery: clinical and in-vitro evaluation. *Tissue Eng C Methods*, 2009;15:625-634.
 10. CERVELLI V, GARCovich S, BIELLI A *et al.* The effect of autologous activated platelet-rich plasma (AA-PRP) injection on pattern hair loss: clinical and histomorphometric evaluation, 2014.
 11. TAKIKAWA M, NAKAMURA S, NAKAMURA S *et al.* Enhanced effect of platelet-rich plasma containing a new carrier on hair growth. *Dermatologic Surg*, 2011;37:1721-1729.
 12. LI W, ENOMOTO M, UKEGAWA M *et al.* Subcutaneous injections of platelet-rich plasma into skin flaps modulate proangiogenic gene expression and improve survival rates. *Plast Reconstr Surg*, 2012;129:858-866.
 13. DENILENKO D, RING B, YANAGIHARA D *et al.* Keratinocyte growth factor is an important endogenous mediator of hair follicle growth development and differentiation. *Am J Pathol*, 1995;147:145-154.
 14. TRINCK A, SORBELLINI E, BEZZOLA P *et al.* A randomized, double-blind, placebo and active-controlled, half-head study to evaluate the effects of platelet-rich plasma on alopecia areata. *Br J Dermatol*, 2013;169:690-694.
 15. KHATU S, MORE Y, GOKHALE N *et al.* Platelet-rich plasma in androgenic alopecia: myth or an effective tool? *J Cutan Aesthet Surg*, 2014;7:107-110.
 16. UEBEL C, SILVA J DA, CANTARELLI D *et al.* The role of platelet plasma growth factors in male pattern baldness surgery. *Plast Reconstr Surg*, 2006;118:1458-1466.
 17. UEBEL C. A new advance in baldness surgery using platelet-derived growth factor. *Hair Transpl forum Int*, 2005;15:77-84.
 18. RHODES T, GIRMAN C, SAVIN R *et al.* Prevalence of male pattern hair loss in 18-49 year old men. *Dermatol Surg*, 1998;24:1330-1332.
 19. TRÜEB R. Molecular mechanisms of androgenetic alopecia. *Exp Gerontol*, 2002;37:981-990.
 20. KAUFMAN K, OLSEN E, WHITING D *et al.* Finasteride in the treatment of men with androgenetic alopecia. Finasteride male pattern hair loss study group. *J Am Acad Dermatol*, 1998;39:578-589.
 21. PRICE V. Treatment of hair loss. *N Engl J Med*, 1999;341:964-973.
 22. PARSLEY W, PEREZ-MEZA D. Review of factors affecting the growth and survival of follicular grafts. *J Cutan Aesthet Surg*, 2010;3:69-75.
 23. OLSEN E, WEINER M, DELONG E *et al.* Topical minoxidil in male pattern baldness. *J Am Acad Dermatol*, 1985;13:185-192.
 24. SEMALTY M, SEMALTY A, JOSHI G *et al.* Hair growth and rejuvenation: an overview. *J Dermatolog Treat*, 2011;22:123-132.
 25. HAN J, KWON O, CHUNG J *et al.* Effect of minoxidil on proliferation and apoptosis in dermal papilla cells of human hair follicle. *J Dermatol Sci*, 2004;34:91-98.
 26. TOSTI A, PIRACCINI B. Finasteride and the hair cycle. *J Am Acad Dermatol*, 2000;42:848-849.
 27. RIVERO-VACCARI J, SAWAYA M *et al.* Caspase-1 level is higher in the scalp in androgenetic alopecia. *Dermatol Surg*, 2012;38:1033-1039.
 28. MESSENGER A. Medical management of male pattern hair loss. *Int J Dermatol*, 2000;39:585-586.
 29. KLYACHKO E, THORNE T *et al.* Sonic hedgehog-modified human CD34+ cells preserve cardiac function after acute myocardial infarction. *Circ Res*, 2012;111:312-321.
 30. JUJO K, LI M, LOSORDO D. Endothelial progenitor cells in neovascularization of infarcted myocardium. *J Mol Cell Cardiol*, 2008;45:530-544.
 31. KANG J, ZHENG Z, CHOI M *et al.* The effect of CD34+ cell-containing autologous platelet-rich plasma injection on pattern hair loss: a preliminary study. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2014;28:72-79.
 32. LEE S, ZHENG Z, KANG J *et al.* Therapeutic efficacy of autologous platelet-rich plasma and polydeoxyribonucleotide on female pattern hair loss. *Wound Repair Regen*, 2015;23:30-36.
 33. SCLAFANI A. Platelet-rich fibrin matrix (PRFM) for androgenetic alopecia. *Facial Plast Surg*, 2014;30:219-224.
 34. GODSE K. Platelet-rich plasma in androgenic alopecia: Where do we stand? *J Cutan Aesthet Surg*, 2014;7:110-111.
 35. ALKHALIFA A. Topical and intralesional therapies for alopecia areata. *Dermatol Ther*, 2011;24:355-363.
 36. TRINCK A, SORBELLINI P, BEZZOLA P *et al.* A randomized, double-blind, placebo and active controlled, half-head study to evaluate the effects of platelet-rich plasma on alopecia areata. *Br J Dermatol*, 2013;169:690-694.
 37. ANUITA E. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. *Thromb Haemost*, 2004;91:4-15.
 38. HAN J. The effect of different platelet-rich plasma concentrations on proliferation and differentiation of human periodontal ligament cells in vitro. *Cell Prolif*, 2007;40:241-252.
 39. CHOI B. Effect of platelet rich plasma (PRP) concentration on the viability and proliferation of alveolar bone cells, an in-vitro study. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2005;34:420-424.
 40. KRASNA M. Platelet gel stimulates proliferation of human dermal fibroblasts in vitro. *Acta dermatoven APA*, 2007;16:105-110.
 41. WU D. Concentration specifies differential signaling of growth arrest, differentiation and apoptosis in podocytes. *J Am Soc Nephrol*, 2005;16:1-11.
 42. GRUBER B, MARCHESE M, KEW R. Angiogenic factors stimulate mast-cell migration. *Blood*, 1995;86:2488-2493.
 43. LUCAS P, CAPLAN A. Chemotactic response of embryonic limb bud mesenchymal cells and muscle-derived fibroblasts to transforming growth factor- β . *Connect Tissue Res*, 1988;18:1-7.
 44. FRECHETTE J, MARTINEAU I, GAGNON G. Platelet-rich plasma: growth factor content and roles in wound healing. *J Dent Res*, 2005;84:434-439.
 45. DAYER J, BURGER D. Interleukin-1, tumor necrosis factor and their specific inhibitors. *Eur Cytokine Netw*, 1994;5:563-571.
 46. KEVY S, JACOBSON M. Comparison of methods for point of care preparation of autologous platelet gel. *J Extra Corpor Technol*, 2004;36:28-35.
 47. CLAUSEN C. Homologous activated platelets stimulate differentiation and proliferation of primary human bone cells. *Cells Tissues Organs*, 2006;184:68-75.
 48. GRAZIANI F, IVANOVSKI S, CEI S *et al.* The in vitro effect of different PRP concentration on osteoblasts and fibroblasts. *Clin Oral Implant Res*, 2006;17:212-219.

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

Juridique

La photographie en chirurgie plastique : technique, droit à l'image, éthique et législation

RÉSUMÉ : La photographie fait partie intégrante de la chirurgie plastique étant donné la nature visuelle de notre spécialité. L'utilisation de la photographie en médecine présente de nombreux avantages. Tout d'abord, les images médicales permettent d'améliorer la communication entre les cliniciens et leurs patients, notamment pour faciliter le processus de conseil préopératoire, mais également pour les professionnels de la santé, en termes de discussion de cas, d'enseignement, d'audit et de recherche. Cela a aussi d'importantes implications médico-légales. Toutefois, la photographie expose le chirurgien plasticien à des risques médico-légaux. Il se doit alors de connaître la législation en vigueur afin de pouvoir se prémunir contre d'éventuelles poursuites judiciaires. Cet article est une mise au point sur les bonnes pratiques techniques d'une bonne photographie médicale et scientifique, ainsi que sur le droit à l'image, l'éthique et la législation.



F. CLERICO¹, C. CLERICO²

¹ Barreau de MONTRÉAL,

² CHU, Nice Côte d'Azur, NICE.

La photographie en chirurgie plastique et reconstructrice est omniprésente. L'essor de la photographie numérique et sa popularisation ont contribué à son développement exponentiel. Son utilisation initiale pour le suivi et le traitement des patients s'est considérablement étendue : médico-légale, échanges entre médecins, formations/cours, publications scientifiques. Actuellement, de nombreuses publications en chirurgie plastique et en chirurgie reconstructrice, notamment en France, se servent de la photographie comme critère de jugement.

Cependant, en raison de ses multiples utilisations et des motivations des chirurgiens, elle peut présenter des dangers sur les plans médico-légaux et éthiques (atteinte au droit à la vie privée, à la dignité du patient, pièce médico-légale.) Un soin tout particulier doit être porté sur la façon dont les photographies sont réalisées, obtenues, conservées ou

encore partagées. Malheureusement, le chirurgien plasticien n'est pas toujours conscient des risques médico-légaux induits par la prise de photographies de patients dans sa pratique quotidienne. Cet article est une mise au point sur les bonnes pratiques techniques d'une bonne photographie médicale et scientifique, ainsi que sur le droit à l'image, l'éthique et la législation.

■ Technique

L'avènement de la photographie numérique a techniquement simplifié le processus d'obtention et d'utilisation des images médicales. Les appareils photo numériques de dernière génération sont relativement bon marché, conviviaux et produisent des images de haute qualité. Les images peuvent être examinées en temps réel, stockées sur l'appareil photo et téléchargées sur un ordinateur. Le logiciel facilement disponible permet d'édi-

Juridique

ter des images, de les incorporer dans des documents ou des présentations, de les copier ou de les envoyer par courrier électronique à des tiers. Les images numériques peuvent dès lors être incorporées dans un dossier patient numérique ou alors une copie papier peut être imprimée afin d'obtenir un fichier papier.

Cependant, très peu de chirurgiens reçoivent une sorte d'enseignement formel ou de formation en photographie clinique. Le but de la photographie clinique est de présenter le patient le plus précisément possible par opposition à la photographie de portrait où l'objectif est de repasser les incohérences dans la forme physique. Le principe clé qui sous-tend la "bonne photographie clinique" est la cohérence, c'est-à-dire prendre chaque photographie du patient dans les mêmes conditions. Cela peut sembler relativement simple, mais cela est en fait assez difficile à atteindre dans la pratique clinique quotidienne.

Les principaux facteurs à prendre en compte sont : l'éclairage qui est le premier et le plus important aspect. Les conditions d'éclairage sous lesquelles les photographies sont prises doivent rester exactement les mêmes car les variations d'éclairage peuvent très facilement modifier l'apparence des photographies pré et postopératoires. **La pose qui se réfère à la position du patient lorsque la photographie est prise, la "perspective" ou "angle" à partir duquel la caméra "regarde" le patient ne doivent pas non plus être négligées.** Cela doit être aussi cohérent que possible et cela constitue l'une des compétences les plus difficiles à obtenir en photographie [1-2]. L'exposition du patient exige une exposition adéquate de ce dernier sur l'emplacement anatomique d'intérêt. Les cheveux doivent être attachés en arrière, les bijoux distrayants enlevés et le patient convenablement vêtu. Idéalement, les mêmes tissus devraient être portés si possible pour les photographies pré et postopératoires. **Quant au fond qui se réfère à l'espace périphérique autour du**

patient, il doit être exempt d'influences distrayantes et être de préférence d'une couleur unie et uniforme (telles que le bleu clair ou le vert). Toutes les photographies devraient être de taille uniforme. L'introduction de caméras numériques avec la fonction "zoom" a rendu ce processus beaucoup plus facile.

Outre les principes décrits ci-dessus, nous devrions également avoir une connaissance des principes de base en photographie standard tels que l'ouverture d'objectif, la vitesse d'obturation et l'exposition bien que ceux-ci soient maintenant beaucoup moins importants avec les appareils photo numériques actuels. Les appareils photo numériques ont tendance à s'adapter automatiquement à ces paramètres et ont divers modes personnalisés pour des situations spécifiques qui permettent d'obtenir des images dans des circonstances variables. Il est également important de toujours considérer la partie anatomique du corps étant photographié. La plupart des régions du corps impliquent une combinaison variable de vues frontales, latérales, postérieures et obliques.

■ Droit à l'image

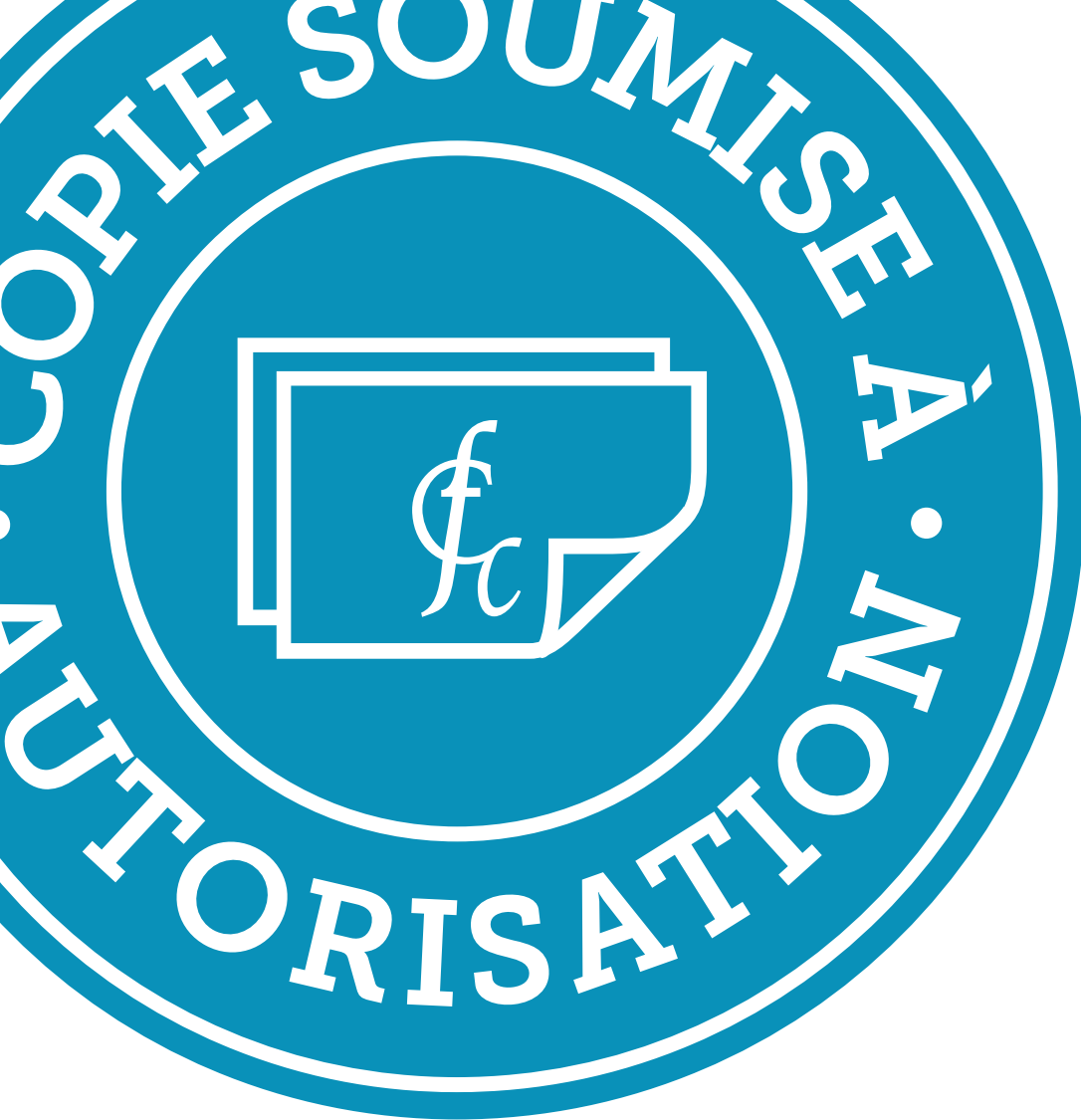
Les utilisations les plus courantes des images numériques sont utilisées à des fins d'enseignement et de publication. En dehors de l'utilisation pour le dossier médical, la loi relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel [3] stipule que les renseignements personnels doivent être "*équitablement et légitimement traités*" et être réservés à des "*fins limitées*".

Bien que le consentement libre et éclairé soit généralement connu en pratique clinique, en tant que chirurgien, nous devons être précis sur son but et rigoureux dans sa documentation. **Le consentement à la photographie doit être discuté à trois niveaux : premièrement, que l'image est pour le dossier médical ;**

deuxièmement, qu'elle peut être utilisée dans l'enseignement ; et troisièmement, qu'elle peut être utilisée pour la publication et par la suite être accessible dans le domaine public [4]. Ces informations sont contenues dans les formulaires utilisés dans le domaine médical ; les formulaires de consentement photographique sont disponibles dans de nombreuses unités [5-6]. Les patients peuvent alors choisir le niveau de consentement qu'ils souhaitent donner. Dans le processus de consentement, il faut comprendre que le consentement peut être retiré à tout moment jusqu'à ce que l'information soit passée, de façon irrévocable, dans le domaine public. Bien que la discussion verbale constitue la base du processus de consentement, il est indispensable de compléter ce formulaire par écrit. Il est préférable d'avoir des preuves documentaires écrites (déclarations extra-judiciaires écrites du patient afin de présenter une défense si nécessaire) pour appuyer la défense du chirurgien au besoin.

Les tentatives visant à protéger l'anonymat des patients sont recommandées [7], mais elles peuvent être parfois difficiles en pratique. La méthode standard de noircissement des yeux et du visage ne permet pas toujours l'anonymat le plus parfait et compromet parfois les résultats cliniques. Il est alors souhaitable et préférable d'obtenir un consentement approprié et complet pour la publication de la photographie sous sa forme complète originale.

Le principe retenu de la loi relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel [3] stipule que les données doivent être stockées de manière sécurisée [8]. Cela a soulevé des préoccupations concernant le stockage des images et la sécurité des images stockées. Il est vrai que la plupart des chirurgiens qui utilisent des photographies numériques les stockent sur leurs ordinateurs personnels, principalement des ordinateurs portables et transitoirement sur leurs appareils photo numériques.



Les **articles de cette revue sont protégés par le droit d'auteur**

Avant d'en faire des copies dans le cadre de votre activité professionnelle, assurez-vous qu'un contrat d'autorisation a été signé avec le CFC



Centre Français
d'exploitation
du droit de Copie

www.cfcopies.com

01 44 07 47 70

Juridique

La plupart des chirurgiens utilisent leur ordinateur protégé par mot de passe, mais très peu d'entre eux ont recours à d'autres mesures de sécurité.

■ Usage pratique, que dit la loi ?

Le Code de la santé publique et plus particulièrement ses articles R.4127-73 et R.4127-19 et R.4127-4 font référence au droit à l'image. En effet, l'article R.4127-73 du code de la santé publique prévoit que : *"Le médecin doit protéger contre toute indiscretion les documents médicaux, concernant les personnes qu'il a soignées ou examinées, quels que soient le contenu et le support de ces documents. Il en va de même des informations médicales dont il peut être le détenteur. Le médecin doit faire en sorte, lorsqu'il utilise son expérience ou ses documents à des fins de publication scientifique ou d'enseignement, que l'identification des personnes ne soit pas possible. À défaut, leur accord doit être obtenu"*.

Toutes les photographies prises doivent, en théorie, faire partie intégrante du dossier médical (ces dernières sont toujours utiles pour le suivi et le traitement des patients). La simple prise de photographie(s) paraît (donc) possible sans consentement explicite ni écrit dans la mesure où les informations à caractère personnel resteront protégées par le secret médical qui existe de plein droit entre le patient et le médecin.

On retrouve également ce principe d'ordre public au sein de l'article R.4127-4 qui, quant à lui, dispose que *"le secret professionnel institué dans l'intérêt des patients s'impose à tout médecin dans les conditions établies par la loi. Le secret couvre tout ce qui est venu à la connaissance du médecin dans l'exercice de sa profession, c'est-à-dire non seulement ce qui lui a été confié, mais aussi ce qu'il a vu, entendu ou compris"*. L'article R.4127-19 de ce même code dispose pour sa part : *"La médecine ne doit pas être pratiquée comme un commerce. Sont*

interdits tous procédés directs ou indirects de publicité et notamment tout aménagement ou signalisation donnant aux locaux une apparence commerciale".

La photographie reste un élément primordial du dossier médical et la propriété de l'image reste alors discutée en droit. De plus, les photographies peuvent éventuellement être utilisées à d'autres fins par le chirurgien qui les a prises, en plus d'appartenir au dossier médical. Le chirurgien devra alors bien s'assurer de respecter le droit à l'image du patient et obtenir son consentement pour une utilisation précise après information de celui-ci.

À cela s'ajoute également l'article R4127-73 du code de la santé publique qui dispose que : *"Le médecin doit faire en sorte, lorsqu'il utilise son expérience ou ses documents à des fins de publication scientifique ou d'enseignement, que l'identification des personnes ne soit pas possible. À défaut, leur accord doit être obtenu"*.

Il demeure que cette publication doit se faire dans le respect des droits des personnes. Afin de respecter ces droits fondamentaux inhérents à la personne, des méthodes efficaces peuvent être mises en place, comme le floutage rendant la personne non identifiable. Cependant, l'identification pouvant quasiment toujours être possible, il est donc vivement conseillé d'obtenir un consentement explicite et écrit pour chacun des usages de la photographie qu'envisage le chirurgien après une information du patient sur chaque image [9].

Dès lors, **secret professionnel et prohibition du commerce de la médecine représentent les obligations fondamentales** qui ne sont autres que le fondement du serment d'Hippocrate, que chaque médecin s'engage à respecter. En cas de violation des règles déontologiques, et à défaut pour le médecin de respecter ces obligations, des sanctions pénales seront alors applicables. La violation du secret médical est ainsi pénalement sanctionnée.

L'article 226-13 du code pénal sanctionne la révélation *"d'une information à caractère secret par une personne qui en est dépositaire soit par état ou par profession"* d'une peine d'un an d'emprisonnement et de 15 000 euros d'amende. Par ailleurs, des infractions pénales peuvent être également commises au sens de l'article 226-1 du code pénal qui incrimine *"[...] le fait, au moyen d'un procédé quelconque, volontairement de porter atteinte à l'intimité de la vie privée d'autrui : [...]"* 2° *En fixant, enregistrant ou transmettant, sans le consentement de celle-ci, l'image d'une personne se trouvant dans un lieu privé. Lorsque les actes mentionnés au présent article ont été accomplis au vu et au su des intéressés sans qu'ils s'y soient opposés, alors qu'ils étaient en mesure de le faire, le consentement de ceux-ci est présumé"*.

Au-delà de la violation du secret professionnel, la publication de photographies d'une patiente sans son consentement pourrait également constituer une atteinte à sa vie privée, sanctionnée d'une peine d'un an d'emprisonnement et de 45 000 euros d'amende [9].

L'utilisation de la photographie pour le suivi et le traitement des patients est possible, conseillée, voire obligatoire. Dans ce cas, les photographies prises constituent des informations formalisées [10-12].

■ Discussion

La photographie en chirurgie plastique et reconstructrice est omniprésente. L'essor de la photographie numérique et sa popularisation ont contribué à son développement de manière exponentielle. Son utilisation initiale pour le suivi et le traitement des patients s'est considérablement étendue. Actuellement, de nombreuses publications de chirurgie plastique et de chirurgie reconstructrice, notamment en France, se servent de la photographie comme critère de jugement.

POINTS FORTS

- La photographie en chirurgie plastique et reconstructrice est omniprésente.
- De nombreuses publications de chirurgie plastique et de chirurgie reconstructrice se servent de la photographie comme critère de jugement.
- Toutes les photographies prises doivent, en théorie, faire partie intégrante du dossier médical.
- L'avènement de la photographie numérique et la disponibilité généralisée de logiciels sophistiqués de modifications d'images ont augmenté le potentiel de fraude numérique qui ne peut pas être négligé.
- Le chirurgien se doit alors de connaître la législation en vigueur afin de pouvoir se prémunir d'éventuelles poursuites judiciaires.

Toutes les photographies prises doivent, en théorie, faire partie intégrante du dossier médical, ces dernières sont toujours utiles pour le suivi et le traitement des patients. Mais ceci doit être réglementé ; en effet, des poursuites graves peuvent être engagées contre les praticiens que ce soit au niveau du code pénal ou du code de santé public. Des peines pouvant aller jusqu'à un an d'emprisonnement et 45 000 euros d'amende peuvent être engagées.

L'utilisation de la photographie pour le suivi et le traitement des patients est possible, conseillée, voire obligatoire. Dans ce cas, les photographies prises constituent des informations formalisées [10-12]. Les chirurgiens utilisent largement la communication photographique pour documenter les résultats chirurgicaux, l'enseignement et la recherche. Avec l'avènement de la photographie numérique et la disponibilité généralisée de logiciels sophistiqués de modifications d'images, le potentiel de fraude numérique ne peut pas être écarté. La fraude numérique est facile à commettre et difficile à détecter. En outre, un certain nombre de manipulations de photographie sont réalisées

soit par inadvertance soit par des modifications simples qui peuvent sembler sans conséquences peuvent également constituer une fausse représentation de la photographie. On peut alors citer le **flash** et les logiciels de retouche en changeant simplement la luminosité. Il peut y avoir une marge de manœuvre pour la coopération au sein des cercles éditoriaux afin d'établir des normes pour la soumission de photographies numériques. Les chirurgiens doivent également être conscients du risque de fausse représentation de l'information à cause de la manipulation d'images numériques et ils se doivent d'être prudents dans la communication de l'information photographique numérique.

■ Conclusion

La photographie en chirurgie plastique est primordiale et omniprésente, son usage est multiple, faisant partie intégrante du dossier médical. Les photographies médicales servent également aux publications scientifiques et à la recherche. La méconnaissance juridique, l'insouciance, la négligence et la facilité liée à la photographie numérique

exposent les chirurgiens à d'importants risques médico-légaux. Le chirurgien se doit alors de connaître la loi pour ainsi pouvoir se prémunir d'éventuelles poursuites judiciaires.

BIBLIOGRAPHIE

1. HAGAN KF. Clinical photography for the plastic surgery practice the basics. *Plast Surg Nurs*, 2008; 28:188-192.
2. YAVUZER R, SMIRNES S, JACKSON IT. Guidelines for standard photography in plastic surgery. *Ann Plast Surg*, 2001;46:293-300.
3. Loi n° 2004-801 du 6 août 2004 relative à la protection des personnes physiques à l'égard des traitements de données à caractère personnel et modifiant la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.
4. Institute of Medical Illustrators; Law and Ethics Department. A model policy on photography and video recording of patients: Confidentiality and Consent, Copyright and Storage, 2002.
5. Sheffield Teaching Hospitals NHS Trust. A Code of Practice for Informed Consent and Confidentiality in Medical Photography. *Medical Illustration Department*, 2004.
6. Addenbrooke's NHS Trust. Photography and Video Recordings of Patients e Confidentiality and Consent, Copyright and Storage, 2002.
7. Department of Health. Confidentiality: NHS Code of Practice, 2003.
8. Office of Public Sector Information. Acts of the UK Parliament 1998: Data Protection Act 1998. www.opsi.gov.uk/acts/acts1998/19980029.htm
9. DE RUNZ A, SIMON E, BRIX L *et al.* Photographies en chirurgie plastique: pratiques, usages et législation. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*, 60;1;12-18.
10. PERSICCHETTI P, SIMONE P, LANGELLA M *et al.* Digital photography in plastic surgery: how to achieve reasonable standardization outside a photographic studio. *Aesthetic Plast Surg*, 2007; 31:194-200.
11. AVETA A, FILONI A, PERSICCHETTI P. Digital photography in plastic surgery: the importance of standardization in the era of medicolegal issues. *Plast Reconstr Surg*, 2012;130:490-491.
12. HENDERSON JL, LARRABE WF *et al.* Photographic standards for facial plastic surgery. *Arch Facial Plast Surg*, 2005;7:331-333.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Article Vidéo

Prélèvement d'un fascia temporal profond en rhinoplastie primaire ou secondaire



J. NIDDAM

Service de Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique et Chirurgie maxillo-faciale, Hôpital Henri Mondor, CRÉTEIL.

Cet article-vidéo vous présente la technique de prélèvement d'un fascia temporal profond (ou aponévrose du muscle temporal). La vidéo présente les différents temps opératoires de l'incision jusqu'à l'obtention d'un carré de fascia de 5 cm de côté. Une autre vidéo décrira la mise en place du fascia (fascia seul ou DCF) au niveau du *dorsum*, en rhinoplastie primaire ou secondaire.

Tout d'abord, il est important de noter que le fascia temporal profond (FTP) et

l'aponévrose du muscle temporal représentent la même entité anatomique. Certains chirurgiens confondent le fascia temporal profond (utilisé en rhinoplastie) et le fascia temporal superficiel (utilisé pour les lambeaux de fascia temporal pour couverture d'une ototoïèse par exemple).

Dans le cadre d'une rhinoplastie, le FTP peut être utilisé seul ou associé à un greffon cartilagineux. Dans ce dernier cas, il s'agit d'un DCF (*Diced Cartilage in Fascia*) ou le cartilage est découpé en très petits morceaux, qui seront entourés du fascia (*wrap into fascia*).

Le FTP seul est indiqué le plus souvent en camouflage du *dorsum*, pour éviter la sensation d'esquilles osseuses sur une peau très fine par exemple ou pour le traitement d'une ensellure minime (pour augmenter le *dorsum*).

Le FTP utilisé en DCF sera indiqué pour augmenter le *dorsum* afin de traiter une ensellure modérée à sévère, que ce soit en rhinoplastie primaire (exemple d'une rhinoplastie ethnique) ou en rhinoplastie secondaire (pour correction d'une hyper-résection de la bosse par exemple).

L'intérêt d'utiliser le FTP, hormis le rôle de camouflage, est de diminuer le taux de résorption cartilagineuse. En effet, de nombreuses études ont mis en évidence le faible taux de résorption du cartilage lorsqu'il est entouré du FTP.

Technique chirurgicale

Le patient est installé en décubitus dorsal, les tempes dans le champ opératoire ainsi que les oreilles en cas de nécessité d'un prélèvement de conque pour un DCF. Le tracé de l'incision, au niveau de la fosse temporale, suit le prolongement de la ligne verticale antérieure de l'oreille passant par le tragus.

Après infiltration au sérum adrénaliné, le derme est incisé sur 4 à 7 cm. À ce stade, deux compresses non dépliées sont fixées par des agrafes de part et d'autre des berges. Cet artifice technique est utilisé fréquemment par les neurochirurgiens, afin d'éviter la présence de cheveux au niveau du site opératoire.

La dissection se poursuit alors dans l'hypoderme jusqu'au fascia temporal superficiel (FTS). Le FTS est alors incisé à la lame froide, en faisant attention d'éviter les vaisseaux temporaux (ou alors après coagulation de ces derniers). Une moucheture peut également être réalisée à la lame froide au niveau du FTS puis le reste de l'incision se fera aux ciseaux.

Sous le FTS, se trouve un espace avasculaire séparant les deux fascias temporaux. On découvre alors le FTP ou aponévrose du muscle temporal. L'espace inter-fascia est donc décollé

Retrouvez la vidéo relative à ce premier temps :

– à partir du flash code* suivant



– en suivant le lien :

<http://www.realites-chirplastique.com/fasciatemporal>

* Pour utiliser le flashcode, il vous faut télécharger une application flashcode sur votre smartphone, puis tout simplement photographier notre flashcode. L'accès à la vidéo est immédiat.

à l'aide d'une rugine ou plus simplement d'un manche de bistouri. Le décollement est facilité par le caractère avasculaire de cette zone, et doit être poursuivi sur une surface d'environ 7 cm sur 7, afin de permettre un prélèvement d'un carré de FTP de 5 cm de côté. En effet, ces dimensions sont nécessaires afin de couvrir la longueur du *dorsum*, et d'être replié sur lui-même en cas de DCF.

L'aponévrose temporale est alors incisée sur le maximum de surface, en profitant du décollement précédent. Un carré de 5 cm est incisé puis décollé du muscle temporal à sa face profonde. Ce geste peut être facilité par l'utilisation d'un bistouri bicornu, utilisé par certains chirurgiens-dentistes et stomatologues.

Le carré de FTP obtenu est ensuite mis de côté dans du sérum physiologique et le site de prélèvement est refermé. Le

plus souvent, il n'y a aucun saignement à noter et l'utilisation d'un système de drainage n'est pas nécessaire. Seul le plan cutané est refermé à l'aide d'agrafes après avoir retiré les 2 compresses stériles. Un pansement type casque est fait à la fin de l'intervention.

Des prochaines vidéos vous décriront la réalisation d'un DCF et la mise en place d'un FTP et d'un DCF au niveau du *dorsum* nasal.

www. realites-chirplastique.com

+ riche + interactif + proche de vous

POUR LA CICATRISATION DES PLAIES¹

- INFECTÉES
- EXSUDATIVES
- CAVITAIRES
- HÉMORRAGIQUES

UNE GAMME BIO-ACTIVE À L'EFFICACITÉ PROUVÉE

1. Indications extraites de la notice Algostéril.



Remboursé
sous nom de marque

ALGOSTÉRIL est destiné à la cicatrisation, à l'hémostase, à la maîtrise du risque infectieux des plaies et peut être utilisé en interface des systèmes TPN (Traitement par Pression Négative). Dispositif Médical (DM) de classe III, CE 0459. ALGOSTÉRIL compresse et mèche plate sont remboursées LPP sous nom de marque avec un prix limite de vente pour les indications : plaies chroniques en phase de détersion, plaies très exsudatives et traitement des plaies hémorragiques.

COALGAN est destiné à l'hémostase et à la cicatrisation. DM de classe IIb, CE 0459. COALGAN mèche est remboursée LPP sous nom de marque pour les indications : épistaxis et autres saignements cutanés et muqueux chez les patients présentant des troubles de l'hémostase congénitaux ou acquis.

Toujours lire les notices avant utilisation.

ALGOSTÉRIL® et COALGAN® sont développés et fabriqués en France par Les Laboratoires BROTHIER.

Siège social : 41 rue de Neuilly - 92735 Nanterre Cedex (France), RCS Nanterre B 572 156 305.

ALGOSTÉRIL et COALGAN sont distribués par ALLOGA FRANCE 02 41 33 73 33.

MTP17ALG06A – Janvier 2017 – ALGOSTÉRIL® et COALGAN®, marques déposées de BROTHIER.
Document destiné à l'usage exclusif des professionnels de santé.



LABORATOIRES
BROTHIER
Naturellement Coalgan
www.brothier.com

SERVICE CLIENTS

info@brothier.com

0 800 355 153

Service & appel
gratuits