L'Année thérapeutique

Quoi de neuf en lasers ?

M. JOURDAN, N. SCHARTZ, J.-M. MAZER
Centre Laser International de la Peau, PARIS.

Cette année aura encore été une année fructueuse en innovations et études cliniques. Faisons le point sur ces données, qui peuvent parfois sembler s'éloigner de notre activité dermatologique mais qui s'offrent à nous…

Lasers vasculaires

Plusieurs études mettent en avant le laser Nd:YAG dans ses indications vasculaires. Certaines le comparent au laser à colorant pulsé (LCP), d'autres à la lumière intense pulsée, d'autres ne sont pas comparatives. On retiendra les conclusions suivantes (les impressions parfois, car le niveau n'est pas toujours élevé) :

>>> Le laser Nd:YAG est surtout intéressant sur les lésions épaisses, c'est-à-dire constituées de dysplasies vasculaires formées de vaisseaux assez dilatés (et souvent profonds). Ainsi, si l'on compare le laser à colorant pulsé au Nd:YAG sur des télangiectasies, il s'avère que les deux lasers se révèlent efficaces, mais que le Nd:YAG l'est plus que le LCP sur de grosses télangiectasies, tandis que sur les plus fines, le LCP, confirmant les données classiques, est le plus efficace, avec moins de douleurs et pas de risques cicatriciels, alors que les auteurs attirent l'attention du lecteur sur ce point. De même une étude de S. Ibrahim tire les mêmes conclusions concernant les angiokératomes type Fordyce (série de 18 patients), comme Zachary, dans une revue des publications, lequel insiste toutefois sur le nombre limité de publications [1-3].

Sur les lacs veineux, toujours comparé au LCP, le Nd:YAG, très logiquement, s'avère le plus efficace, car une seule séance suffit généralement contre 2 ou 3 pour le LCP [4].

>>> Soulignons un point intéressant par son absence, ce qui *a contrario* est important : tandis que les études se multiplient avec les lasers Nd:YAG, sans doute le laser le moins spécifique de tous les lasers, nous constatons que les études démontrant son efficacité et sa bonne tolérance dans le traitement de l'érythrose faciale brillent par leur… absence ! Vu le manque de spécificité de ce laser et les longues durées d'impulsion généralement utilisées (40 à 50 millisecondes), il est logique – en dépit de ce que certains industriels affirment quand ils vantent la polyvalence de ce laser – que le laser Nd:YAG soit peu efficace, comparé aux lasers KTP et LCP, dans les cas d'érythrose faciale, dermatose vasculaire caractérisée par des vaisseaux très fins et peu adaptés à ces longues durées d'impulsion. Et quand on sait qu'il n'est pas rare d'observer des séquelles cicatricielles sévères, on retiendra que le laser Nd:YAG est indiqué dans les cas de grosses télangiectasies, jamais fines, sous peine de réserver de mauvaises surprises…

>>> Plus surprenant, mais intéressant et logique, d'après une étude de Rox Anderson et Matthew Avram [5], des auteurs connus pour leur "sérieux", le laser Nd:YAG semble pouvoir constituer une véritable alternative au traitement chirurgical des épithéliomas basocellulaires en cas d'impossibilité de pratiquer une exérèse chirurgicale, traitement de première intention bien sûr. Le laser 1064 nm Nd:YAG a été utilisé chez 31 patients présentant un basocellulaire difficilement opérable avec les paramètres suivants : impacts de 5-6 mm, fluence de 125 à 140 J/cm^2 et durée de pulse de 7 à 10 millisecondes, donc assez courte. Une biopsie a été systématiquement réalisée à 1 mois pour vérifier la guérison histologique : 28 patients sur 31 ont présenté une guérison histologique complète, alors que les effets secondaires ont été mineurs, avec une rançon cicatricielle très minimisée, comparée à la chirurgie. Si d'autres lasers vasculaires ont déjà été proposés dans cette indication, l'effet thermique peu spécifique, pas seulement vasculaire, et la pénétration profonde de ce laser constituent alors de véritables atouts pour un traitement qui ne peut actuellement être proposé en première intention [5]. À suivre, donc…

>>> Toujours au niveau des indications discutables, citons l'étude de E. Mohamed [6] comparant le laser Nd:YAG et la lumière intense pulsée dans le traitement de l'acné faciale évolutive. Il observe une réduction de l'ordre de 67 % à 74 % des lésions évolutives avec les deux techniques (comparées en *split-face* chez 74 patients). Toutefois, le suivi n'est que de 1 mois et on peut

L'Année thérapeutique

raisonnablement se demander quel est l'intérêt réel du laser si l'effet n'est pas durable. Une étude sur laquelle on ne peut donc conclure…

>>> Faisant écho aux travaux de T. Passeron et de son équipe [7, 8] sur l'implication d'anomalies de la microvascularisation dans la chronicité du mélasma (travaux pour lequel il a reçu le prix Galien fin 2017), plusieurs études [9-12] insistent sur l'intérêt potentiel d'associer lasers dépigmentaires et laser vasculaire prudent dans la prise en charge de cette dermatose chronique, l'idée étant que les dysplasies vasculaires pourraient jouer un rôle dans les récidives, voire dans la pathogénie primitive du mélasma, en particulier par le biais d'une hyperactivation de certains récepteurs à l'endothéline responsables d'une synthèse mélanique. Certes, les lasers quels qu'ils soient ne doivent jamais constituer un traitement de première intention, mais devant un cas "rebelle" (c'est-à-dire soit résistant, soit récidivant au décours des traitements classiques tels que peelings, préparations magistrales, topiques à base d'hydroquinone ou autres), il peut paraître raisonnable de les envisager, à condition que la patiente soit très demandeuse et, au moins, que le laser envisagé ne risque pas d'aggraver le mélasma. Dans ce cas, 2 types d'associations semblent validées par les études cliniques : soit LCP et lasers Q-Switched à faible fluence (ou picosecondes, évolution moins thermique que les authentiques Q-Switched), soit LCP et lasers fractionnés non ablatifs, en utilisant des paramètres prudents.

Traitements de la région intime

L'année 2017 aura ainsi été marquée par une nouvelle préoccupation, en particulier pour nous, dermatologues, qui ne disposions jusqu'alors que de solutions palliatives ou radicalement chirurgicales. Il s'agit du confort sexuel et du plaisir féminin et du traitement de l'atrophie vaginale hormonodépendante, en particulier post-ménopausique ou induite par un traitement hormonal. Si l'abord interventionnel laser de cette problématique est une réelle innovation, en revanche les technologies utilisées ont déjà largement fait leurs preuves en dermatologie : il s'agit de la radiofréquence monopolaire et du laser CO_2. Voilà pourquoi les dermatologues ont bien investi ce domaine, avant nos confrères gynécologues qui rencontraient parfois pour la première fois cette approche par la physique.

Les femmes ménopausées, dont 40 % souffrent d'atrophie vulvo-vaginale (AVV) s'accompagnant de sécheresse, de dysurie et de dyspareunie, ne sont pas en reste. En effet, il s'agit là aussi d'utiliser une technique connue et maîtrisée depuis longtemps par les dermatologues mais au niveau génital : le laser CO_2 fractionné. Dès 2014 [13], les études histologiques et cliniques s'égrènent, montrant notamment une activation fibroblastique, un épaississement de l'épithélium et une normalisation du pH vaginal par relargage de glycogène (substrat essentiel du *Lactobacillus*). On observe aussi en parallèle une amélioration significative des sensations de sècheresse et des dyspareunies 1 mois après la 3e séance [14].

Toutes les études suivantes ont permis d'asseoir cette indication laser avec une amélioration de la qualité de vie sexuelle et des signes urinaires (diminution du nombre de mictions et des urgenturies). Les résultats sont similaires chez des patientes ayant un antécédent de cancer du sein souffrant d'AVV par une ménopause iatrogénique (chimiothérapie, hormonothérapie) [15].

D'autres études, avec biopsie de la muqueuse vaginale, ont démontré une très nette amélioration de la muqueuse génitale, voire une normalisation (c'est-à-dire un retour, sur le plan histologique, à ce que l'on observe sur une muqueuse vaginale de femme non ménopausée), et une amélioration très nette (satisfaisante dans plus de 90 % des cas) des symptômes fonctionnels liés à la carence estrogénique. L'auteur de l'étude conclut ainsi clairement sur le laser CO_2 fractionné (dans cette étude, l'appareil utilisé était le MonaLisa Deka, la référence actuelle en matière de laser fractionné ablatif en gynécologie, qui bénéficie de la grande majorité des études) que nous avons dorénavant 2 options efficaces pour éviter l'apparition des signes vaginaux de déficit hormonal estrogénique : soit le laser, soit la prescription du traitement hormonal substitutif [16]. Alors que le débat sur le rapport bénéfice/risque d'un traitement hormonal prolongé est loin d'être clos, cette étude apporte donc des éléments très positifs pour une réelle alternative.

La radiofréquence vulvo-vaginale a d'abord rassuré sur ses effets et son efficacité histologique en 2010, rendant compte de l'activation fibroblastique avec néocollagénèse jusque dans la *muscularis* et se poursuivant pendant 6 mois [17]. Elle a ensuite surpris agréablement par ses répercussions cliniques avec des études montrant une nette amélioration de la laxité vulvo-vaginale et des dysfonctions sexuelles secondaires au *post-partum* chez 87 % des patientes traitées [18].

En fait, la béance vaginale, c'est quoi ? Outre le moment où le gynécologue utilisera un spéculum deux fois plus grand pour l'examen du col, c'est un ensemble de désagréments comprenant parfois la sensation même de l'élargissement, la moindre perception du sexe du partenaire avec une difficulté à atteindre l'orgasme, des bruits évoquant des "gaz vaginaux", une sensation d'écoulement liquidien après un bain (signe de la piscine). La radiofréquence semble désormais trouver toute sa place dans la prise en charge, sans oublier l'accompagnement du retentissement psychologique (sexologique) des patientes ou des couples. Plusieurs industriels se partagent le marché de la radiofréquence vulvo-vaginale. Les dernières études montraient un effet "*tightening*" vulvaire avec rétraction des petites lèvres

ainsi qu'une meilleure lubrification, une augmentation du plaisir féminin et une amélioration des petites impériosités urinaires ou incontinences d'effort [19, 20].

Par conséquent, même si ces technologies ne constituent pas une arme absolue pour redonner plaisir et confort aux femmes, il semble évident qu'elles trouvent désormais une place de choix dans l'arsenal thérapeutique.

Ultrasons microfocalisés avec visualisation (USmf-V ou ulthérapie)

Une équipe taïwanaise a évalué la tolérance et l'efficacité d'une technique d'ultrasons microfocalisés avec visualisation (ulthérapie) sur le relâchement facial chez 25 patients [21]. Les auteurs ont utilisé le protocole défini par Ulthera appelé "800 lignes". Comparé au protocole classique utilisant des puissances dites élevées, celui-ci consiste à choisir des énergies plus faibles afin de rendre le traitement plus confortable, en compensant par une augmentation du nombre des impacts délivrés afin de conserver une bonne efficacité. Autrement dit, moins de puissance mais plus de densité. En matière d'USmf-V, cela se justifie d'autant plus que le fait de diminuer l'irradiance entraîne une réduction du volume des impacts créés, mais pas de l'effet thermique responsable de la contraction des fibres collagéniques, donc de l'effet tenseur.

Cette étude n'est pas comparative avec le protocole classique (appelé "500 lignes" car il repose sur la délivrance pendant la séance d'environ 500 lignes, chaque ligne correspondant à environ 50 impacts disposés en ligne droite), mais les critères d'évaluation de l'efficacité et le recueil d'effets secondaires sont précis, reposant sur le système Vectra 3D. Étaient en particulier évalués la hauteur des sourcils, la sévérité des rides jugales et l'angle submental pour mieux juger de l'effet au niveau du relâchement des sourcils et de l'ovale du visage, ses indications électives.

Cet article souligne la bonne tolérance de cette technique, avec des suites simples (érythème peu durable, quelques cas de petites ecchymoses, sans aucun effet secondaire durable). Sur le plan de la tolérance, les auteurs soulignent qu'ils objectivent une ascension des sourcils et un effet net sur le relâchement de la région sous-mentale (c'est-à-dire l'ovale du visage). Les résultats sont moins flagrants au niveau des régions jugales. Les auteurs insistent donc sur l'intérêt d'une technique non invasive pour le traitement de l'ovale, plus que sur le relâchement des joues, où d'autres techniques (lasers et fillers) pourront être associées afin d'en optimiser l'efficacité. Cela correspond bien aux impressions que nous avons en France : le principal intérêt de l'ulthérapie réside dans le traitement de la laxité de l'ovale, région pour laquelle il existe peu de solutions thérapeutiques, alors que pour le visage lui-même, cette technique peut être complétée par d'autres solutions de traitement [21].

Réduction permanente de l'hyperhidrose axillaire après traitement par miraDry

La technique miraDry, reposant sur l'élimination définitive des glandes sudoripares axillaires responsables de l'hypersudation, nous est proposée depuis maintenant 3 ans. Son principal intérêt, comparé aux injections itératives de toxine botulique, est son caractère définitif, confirmé maintenant avec le recul (dans notre expérience, ce caractère complet et définitif est obtenu dans 80 % des cas après une séance, une deuxième étant nécessaire dans 20 % des cas, évaluation faite sur plus de 150 traitements). L'explication de cet effet définitif (validé par la FDA) repose sur le fait que la peau n'est pas capable de recréer des glandes sudorales si celles-ci ont été réellement détruites, comme nous l'observons d'ailleurs après des brûlures cutanées.

On retiendra que la technique miraDry repose sur une nouvelle source d'énergie : les micro-ondes courtes. Celles-ci étant très fortement absorbées par l'eau (on le comprend bien quand on s'intéresse au fonctionnement de nos fours à micro-ondes !), elles provoquent une puissante photothermolyse des glandes sudorales axillaires, lesquelles sont remplies de sueur, donc de 99 % d'eau. L'effet thermique est centré sur une profondeur comprise entre 2 et 3 mn, là où se situent les glandes axillaires. Le caractère non fractionné de la diffusion thermique explique qu'une seule séance puisse, dans la plupart des cas, induire la fibrose de l'ensemble des glandes axillaires.

Un effet "secondaire", paradoxal mais très positif, a été observé : le traitement provoque également une dépilation. L'effet thermique n'étant pas spécifique, cela concerne aussi bien les poils pigmentés que les poils clairs, alors que les auteurs sont frappés par l'importance et la durée prolongée de ce phénomène de dépilation, avec plus de 80 % de réduction à 1 an : enfin un traitement épilatoire des poils blonds ?

Par ailleurs, l'ensemble de ces études démontre que la technique de micro-ondes "miraDry", comme la toxine botulique, présente une bonne efficacité, son principal avantage reposant sur le fait qu'il n'est pas nécessaire de répéter les séances, l'effet étant définitif et sans risque d'hypertranspiration compensatrice sur d'autres zones. Des améliorations ont également été observées avec des lasers Nd:YAG, moins spectaculaires, mais reposant sur l'utilisation d'un laser très répandu. Enfin, précisons que l'on attend logiquement que les micro-ondes courtes soient testées sur des cas de maladie de Verneuil (en phase de rémission, bien sûr), la destruction complète des follicules pilosébacés et des glandes apocrines semblant alors prometteuse, au moins sur le plan du raisonnement intellectuel.

L'Année thérapeutique

Nos patients ont donc dorénavant au moins 2 solutions thérapeutiques pour l'hyperhidrose :
– soit les injections de toxine, simples à réaliser ;
– soit le traitement par micro-ondes courtes miraDry, impliquant une anesthésie locale, une durée de séance de l'ordre de 2 heures, mais des suites au final assez simples (œdème, érythème axillaire, quelques cas de paresthésies du membre supérieur, mais toujours réversibles, liés à une diffusion de l'anesthésique vers le plexus brachial) et surtout, du fait de la non-réapparition des glandes détruites, la promesse d'un effet définitif [22-24].

Cellfina™, le dispositif médical mini-invasif pour éliminer les capitons de la cellulite fibreuse

La cellulite est l'un des problèmes esthétiques qui affecte le plus les femmes de tous âges [25]. Des études montrent que 85 % des femmes dans le monde souffrent de cellulite [26]. Les options thérapeutiques sont nombreuses, mais leur efficacité et la durabilité des résultats sont globalement très limitées. Il existe 3 types physiopathologiques de lipodystrophies :
– l'adipose, ou hyperplasie graisseuse superficielle ;
– la cellulite aqueuse, due à la rétention d'eau ;
– la cellulite fibreuse à capitons.

La structure de l'hypoderme se présente sous forme de *septa*, des ponts fibreux ou travées, orientés verticalement chez la femme, permettant de délimiter les lobules adipocytaires qui soutiennent et maintiennent la graisse cutanée [27]. Lors d'un épaississement et d'un raccourcissement des ponts fibrineux [28], dans la forme fibreuse, apparaissent en surface des irrégularités cutanées ressemblant à des fossettes : les fameux capitons.

Le plus souvent, les 3 types sont présents simultanément à différents degrés. Les protocoles thérapeutiques varient selon le type. La plus réfractaire aux traitements est la cellulite fibreuse, particulièrement résistante. Aujourd'hui, un dispositif médical mini-invasif, le Cellfina™, permet d'éliminer durablement les capitons en une seule séance, en ciblant les *septa* fibreux de manière sûre et reproductible à l'aide d'une technique spécifique de subcision.

La technologie Cellfina™ est un dispositif médical agréé par la FDA depuis 2013 qui a obtenu le marquage CE en 2016 (CE0344, dispositif médical de classe IIB). Cette procédure innovante et peu invasive a pour vocation de cibler spécifiquement les *septa* fibreux pour traiter les capitons. Son système (***fig. 1***), grâce à une chambre d'aspiration brevetée à couvercle réversible, reliée à une pompe à vide, utilise une technique dite de subcision guidée par stabilisation tissulaire

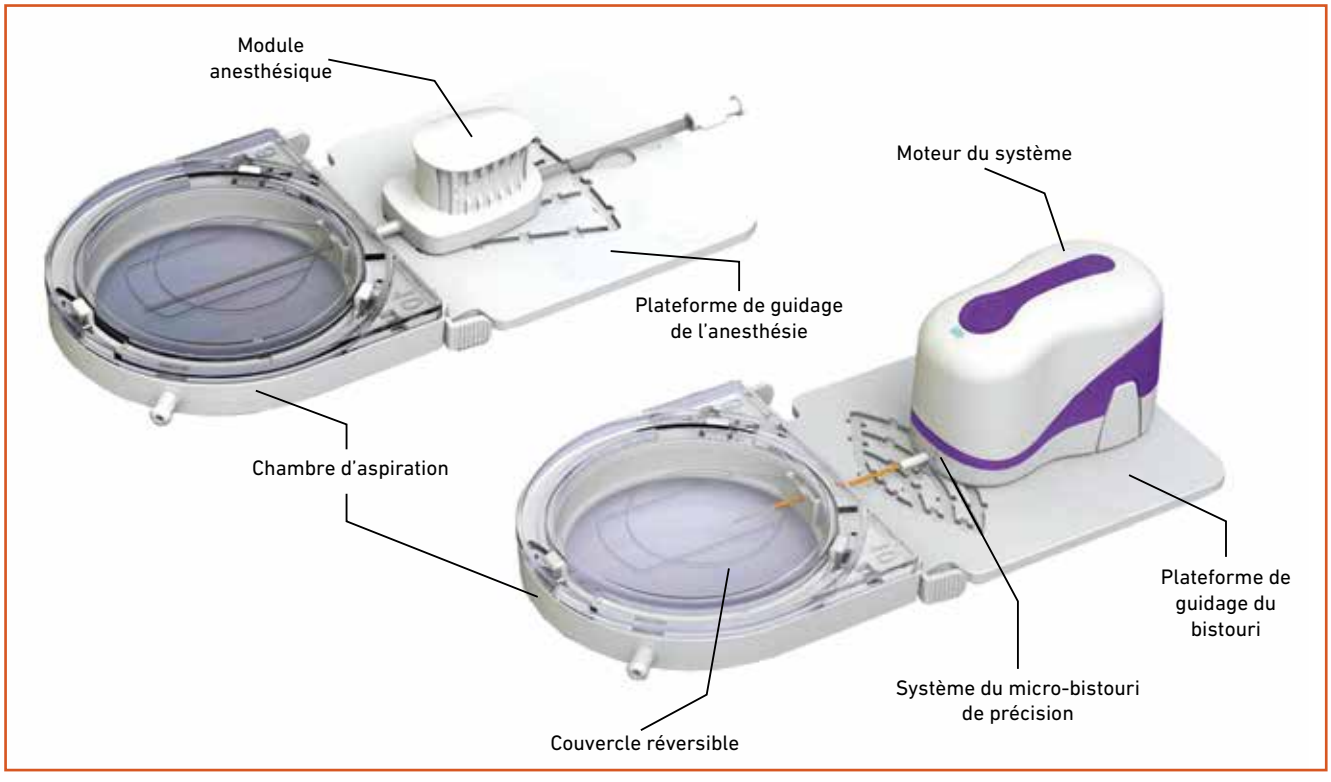

Fig. 1 : Le système Cellfina.

(TS-GS, pour *Tissue stabilized-guided subcision*) pour libérer en toute sécurité, à l'aide d'une microlame, à des profondeurs contrôlées, de façon précise et reproductible, les bandes fibreuses épaissies et raccourcies. Une fois libérée de ses cloisons fibreuses, la peau rebondit et se retrouve instantanément lissée. À noter que cette technique de subcision a déjà montré son efficacité dans le traitement des cicatrices faciales [29].

Après avoir marqué chaque capiton à traiter avec un feutre indélébile, le médecin pratique une anesthésie locale ciblée, à l'aide d'une aiguille multiperforée de 22 G, en injectant un mélange anesthésiant de type Klein, guidée par la chambre de TS-GS qui permet de contrôler la profondeur du traitement à 6 mm de profondeur.

Ensuite, le praticien introduit un micro-bistouri de 18 G à usage unique pour sectionner un à un les ponts fibreux à l'aide de la même pièce à main TS-GS. Chaque *septum* est coupé à 6 ou à 10 mm de profondeur, en fonction du positionnement des capitons les uns par rapport aux autres, dans le but d'éviter au maximum la section des *septa* non pathologiques à la même profondeur, de manière à prévenir la formation de séromes et le relâchement tissulaire.

Fig. 2 : Résultats observés 3 mois après Cellfina™. Patiente du Dr Schartz.

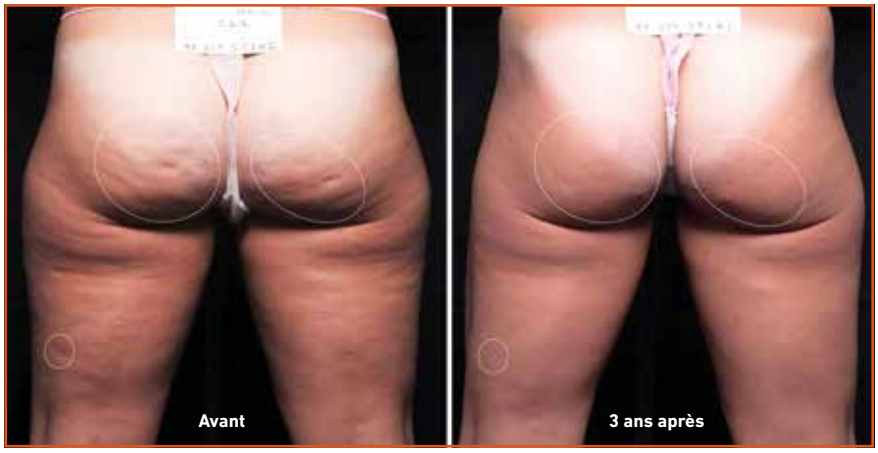

Fig. 3 : Résultats observés 3 ans après Cellfina™. Patiente de l'étude américaine PIVOT.

Une fois la procédure terminée, des pansements absorbants sont placés sur la (ou les) zone(s) traitée(s), qui peuvent suinter les résidus d'anesthésie. L'acte strictement médical dure entre 40 minutes et 1 heure en fonction du nombre de capitons et de la (ou des) zone(s) à traiter. L'intervention n'induit aucune cicatrice selon les résultats de l'étude pivot réalisée en 2013. Aucun effet secondaire majeur n'a été rapporté. Les patientes rapportent l'apparition d'ecchymoses et de douleurs légères (maximales 3 jours après l'acte) qui disparaissent progressivement entre 2 et 4 semaines après le traitement. À noter, des macules érythémateuses au point d'introduction du bistouri peuvent persister pendant plusieurs mois [30-32]. Le travail peut être repris dès le lendemain.

Les deux zones agréées par la FDA et le marquage CE sont, à ce jour, les fesses et les cuisses, à l'exception du pli fessier, de la banane sous-fessière et du dessus des genoux. Le traitement Cellfina™, un traitement non lipolytique, n'a aucune incidence sur la laxité cutanée ni sur le volume graisseux. Certains chirurgiens proposent Cellfina™ comme traitement adjuvant quelque temps après l'acquisition du résultat final de la lipoaspiration.

Si le résultat définitif est atteint tout de suite, il ne sera visible qu'à 1 mois, après la résorption totale des œdèmes et hématomes. Cellfina™ offre un taux de satisfaction de 85 % à 3 mois (***fig. 2***) et de 94 % à 1 an après le traitement, selon l'étude pivot portant sur 55 sujets. L'estimation de la durabilité du traitement indiquée en 2016 par la FDA était de 3 ans (***fig. 3***).

Ainsi, avec le recul, Cellfina™ peut être considéré comme la procédure médicale à envisager dans les cas de cellulite fibreuse à capitons des fesses et des cuisses chez la femme adulte. Une seule séance est nécessaire, la technique est simple, peu invasive et sécuritaire, et son efficacité est durable.

L'Année thérapeutique

Conclusion

Les techniques se diversifient toujours plus sur le plan des indications, touchant même dorénavant la sphère génitale. Précisons enfin que, sur le plan de l'analyse bibliographique de cette année 2017 en lasers, nous ne saurions trop conseiller la lecture de la revue bibliographique proposée par A-Derma aux dermatologues membres du Groupe Laser, revue (près de 100 articles analysés !) qui est le fruit du travail d'une solide équipe menée par Anne Le Pillouer-Prost et François Will… Ce travail se poursuivra cette année encore, grâce au soutien fidèle de A-Derma, dorénavant associé au laboratoire Merz qui nous a rejoints.

BIBLIOGRAPHIE

1. Kwon W, Park BW, Cho EB *et al.* Comparison of efficacy between long-pulsed Nd:YAG laser and pulsed dye laser to treat rosacea-associated nasal telangiectasia. *J Cosmet Laser Ther*, 2018:1-5.
2. Ibrahim S. Pulsed dye Laser *versus* LP Nd:YAG laser in the treatment of angiokeratoma of Fordyce; A randomized, comparative, observed binded study. *J Dermatolog Treat*, 2016;27;270-274.
3. Nguyen J, Chapman LW, Korta DZ *et al.* Laser treatment of cutaneous angiokeratomas: A systematic review. *Dermatol Ther*, 2017;30 doi: 10.1111/dth.12558. Epub 2017 Nov 19
4. Mlacker S, Shah VV, Aldahan AS *et al.* Laser and light based treatments of venous lake; A littérature review. *Lasers Med Sci*, 2016;31:1511-1519.
5. Ortiz AE, Anderson RR, DiGiorgio C *et al.* An expanded study of long-pulsed 1064 nm Nd:YAG laser treatment of basal cell carcinoma. *Lasers Surg Med*, 2018 Feb 13.
6. Mohamed E, Tawfik K, Elsaie M. Intense Pulsed light *Versus* 1,064 Long-Pulsed Neodymium: Yttrium-Aluminum-Garnet Laser in the Treatment of Facial Acne Vulgaris. *J Clin Diagn Res*, 2016;10:wc01-3.
7. Passeron T. Long-lasting effect of vascular targeted therapy of melasma. *J Am Acad Dermatol*, 2013;69:e141-142.
8. Regazzetti C, De Donatis GM, Ghorbel HH *et al.* Endothelial Cells Promote Pigmentation through Endothelin Receptor B Activation. *J Invest Dermatol*, 2015;135:3096-3104.
9. Kong SH, Suh HS, Choi YS. Treatment of Melasma with Pulsed-Dye Laser and 1,064-nm Q-Switched Nd:YAG Laser: A Split-Face Study. *Ann Dermatol*, 2018;30:1-7.
10. Ogbechie-Godec OA, Elbuluk N. Melasma: an Up-to-Date Comprehensive Review. *Dermatol Ther (Heidelb)*, 2017;7: 305-318.
11. Trivedi MK, Yang FC, Cho BK. A review of laser and light therapy in melasma. *Int J Womens Dermatol*, 2017;3:11-20.
12. Geddes ER, Stout AB, Friedman PM. Retrospective analysis of the treatment of melasma lesions exhibiting increased vascularity with the 595-nm pulsed dye laser combined with the 1927-nm fractional low-powered diode laser. *Lasers Surg Med*, 2017;49:20-26.
13. Salvatore, Leone Roberti Maggiore U, Athanasiou S *et al.* Histological study on the effects of microablative fractional CO_2 laser on atrophic vaginal tissue: an *ex vivo* study. *Menopause*, 2015;22:845-849.
14. Salvatore, Nappi RE, Zerbinati N *et al.* A 12 weeks treatment with fractional CO_2 laser for vulvovaginal atrophy: a pilot study. *Climateric*, 2014;17:363-369.
15. Cruz VL, Steiner ML, Pompei LM *et al.* Randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial for evaluating the efficacy of fractional CO_2 laser compared with topical estriol in the treatment of vaginal atrophy in postmenopausal women. *Menopause*, 2018;25:21-28.
16. Pagano T, De Rosa P, Vallone R *et al.* Fractional microablative CO_2 laser in breast cancer survivors affected by iatrogenic vulvovaginal atrophy after failure of nonestrogenic local treatments: a retrospective study. *Menopause*, 2017 Dec 28. doi: 10.1097/GME.0000000000001053. [Epub ahead of print]
17. Coad JE, Vos JA. Non-invasive radiofrequency tightening of the vagina in a sheep model. *J Sex Med*, 2010;7:131.
18. Millheiser LS, Pauls RN, Herbst SJ *et al.* Radiofrequency treatment of vaginal laxity after delivery: nonsurgical vaginal tightening. *J Sex Med*, 2010;7: 3088-3095.
19. Alinsod R. Transcutaneous Temperature Controlled Radiofrequency for Orgasmic Dysfunction. *Laser Surg Med*, 2016;48:641-645.
20. Magon N, Alinsod R. ThermiVA: The Revolutionnary Technology for Vulvovaginal Rejuvenation and Noninvasive Management of Female SUI. *J Obstet Gynecol India*, 2016;66:300-302.
21. Baumann L, Zelickson B. Evaluation of Micro-Focused Ultrasound for Lifting andTightening Neck Laxity. *J Drugs Dermatol*, 2016;15:607-614.
22. Brauer J, Neckman JP, Zelickson B *et al.* A Prospective Study of Axillary Hair Reduction in Patients Treated With Microwave Technology. *Dermatol Surg*, 2017;43:558-565.
23. Nasr M, Jabbour S, Haber R *et al.* Comparison of microwave ablation, botulinum toxin injection, and liposuction-curettage in the treatment of axillary hyperhidrosis: A systematic review. *J Cosmet Laser Ther*, 2017;19:36-42.
24. Kurta AO, Glaser DA. Emerging Nonsurgical Treatments for Hyperhidrosis. *Thorac Surg Clin*, 2016; 26:395-402
25. Hexsel D, Hexsel CL, Weber MD. Social impact of cellulite and its impact on quality of life. In: Goldman MP, Hexsel D, editors. Cellulite pathophysiology and treatment. 2nd ed. London: Informa; 2010.
26. Sainio EL, Rantanen T, Kanerva L. Ingredients and safety of cellulite creams. *Eur J Dermatol*, 2000;10: 596-603.
27. Nürnberger F, Müller G. So-called cellulite: an invented disease. *J Dermatol Surg Oncol*, 1978;4:221-229.
28. Hexsel D, Abreu M, Rodrigues TC *et al.* Side-by-side comparison of areas with and without cellulite depressions using magnetic resonance imaging. *Dermatol Surg*, 2009;35:1471-1477.
29. Alam M, Omura N, Kaminer MS. Subcision for acne scarring: technique and outcomes in 40 patients. *Dermatol Surg*, 2005;31:310-317.
30. Kaminer MS, Coleman WP, Weiss RA *et al.* Multicenter Pivotal Study of Vacuum-Assisted Precise Tissue Release for the Treatment of Cellulite. *Dermatol Surg*, 2015;41:336-347.
31. Kaminer MS, Coleman WP, Weiss RA *et al.* Tissue stabilized-guided subcision for the treatment of Cellulite: a multicenter pivotal study with two-year follow-up. *Dermatol Surg*, 2016;42:1213-1216.
32. Kaminer MS, Coleman WP, Weiss RA *et al.* A Multicenter Pivotal Study to evaluate Tissue stabilized-guided subcision using the Cellfina device for the Treatment of Cellulite with 3-year follow-up. *Dermatol Surg*, 2017;43: 1240-1248.

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