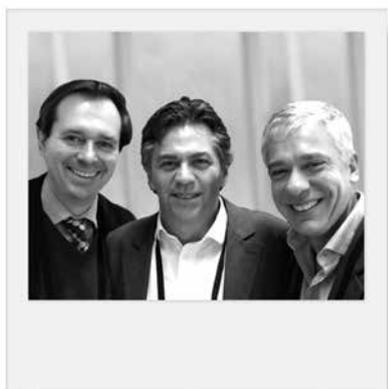


LASERS

Peau et lasers : y a-t-il des idées reçues ?

Lasers non ablatifs fractionnés : joindre l'utile au "presque agréable" ?



→ H. CARTIER¹, T. FUSADE²,
B. PUSEL³

Pour tous les déçus des lasers non ablatifs, ou pour les frileux des lasers ablatifs fractionnés, les lasers non ablatifs fractionnés (NAFL, *nonablative fractional laser*) devaient être une solution. Il faut ne pas se tromper, ils n'ont rien à voir, en termes de gestion et de résultat, avec les derniers cités. Et pourtant, depuis que le premier appareil, Fraxel[®], est apparu sur le marché, on ne cesse de leur trouver de nouvelles indications en dehors du remodelage collagénique.

La plupart des appareils émettent entre 1410 et 1565 nm sous forme de micropoints leur conférant ce caractère fractionné. Ils ont surtout la particularité d'être non ablatifs, de franchir l'épiderme sans "l'abîmer" et d'atteindre le derme jusqu'à des profondeurs admises de l'ordre de 1500 microns. Ils peuvent, en outre, être utilisables sur tous les

types de peau, les plus foncées comme les plus réactives [1, 2].

À l'origine, on pensait que cette nouvelle génération d'appareils pourrait rivaliser avec les lasers CO₂ ou Er:YAG. Or, en raison de leur faible action épidermique, s'ils peuvent agir sur le remodelage dermique – avec un épaissement du derme, corollaire de l'augmentation et du réagencement du collagène dermique –, le teint terne et les lentigos solaires restent présents. Ce qui rend le résultat final incomplet, surtout dans le cadre d'une demande de photo-rajeunissement avec une héliodermie marquée [3].

Alors, quel intérêt y a-t-il à les combiner avec d'autres ondes électromagnétiques ?

Pour le teint, les lentigos solaires et l'héliodermie en général, il est vivement conseillé de les associer à d'autres sources comme le thulium, la lumière pulsée ou le laser déclenché à 532 nm.

Pour le thulium, le tir est couplé au 1550 nm, ce qui évidemment fait gagner du temps, mais ne permet pas toujours de se focaliser sur les taches les plus rebelles. La lumière polychromatique pulsée permet, quant à elle, d'agir sur l'héliodermie, c'est-à-dire à la fois sur les fines télangiectasies et les lentigos les plus foncés. Enfin, le laser déclenché à 532 nm (le plus sélectif des trois sources) rend le teint lumineux et efface efficacement les lentigos solaires, des plus clairs aux plus foncés. Il est utilisé en mode balayage de type laser-*peeling* pour être le plus rapide, le moins douloureux et

le plus précis possible, sans qu'il soit nécessaire pour cela d'appliquer un gel.

Pour une action plus profonde, au-delà du millimètre, il apparaît judicieux d'associer les NAFL aux appareils de radiofréquence avec micro-aiguilles protégées ou ultrasons focalisés. Le but est alors d'agir sur toute l'épaisseur du derme – entre 1,5 et au-delà de 3,5 mm – pour une action anti-relâchement et raffermissante.

On termine avec le passage des NAFL en mode remodelage avec une haute densité de points par cm², jusqu'à 500 voire 1000 *spots*. Bien sûr, il est toujours possible de les coupler avec les dispositifs déjà cités pour agir sur le teint ou les taches. C'est la technique combinée *one shot-one day* pour ceux qui veulent un traitement tout-en-un, avec une modulation des paramètres selon chaque cas-patient et une éviction qui sera, dans tous les cas, de quelques jours mais sans commune mesure avec les lasers ablatifs fractionnés.

D'autres indications des NAFL, seuls ou en association, ont été publiées

• Les anétochromies

La combinaison du laser à colorant pulsé 595 nm et du NAFL 1550 nm démontre – sur 1 cas-patient, après 3 séances espacées de 3 semaines – une augmentation des fibres d'élastine et une réduction de leur fragmentation. De là à penser qu'il pourrait y avoir un bénéfice dans les vergetures, c'est une piste de réflexion [4].

● Les vergetures

En 2006, une équipe ne constatait aucune amélioration significative chez 11 patients avec un 1450 nm non fractionné, et ce quel que soit le type de vergeture. Elle rapportait en outre un risque > 60 % en termes de pigmentation post-inflammatoire, surtout pour les phototypes foncés IV et au-delà. Depuis, les lasers fractionnés sont apparus et sont peut-être en passe d'apporter un "plus" pour les vergetures (notamment celles qui sont blanches, mais ni trop larges ni trop déhiscentes) [5].

Les auteurs ont comparé les NAFL 1540 nm et 1410 nm. 9 patients ayant des vergetures abdominales ont été traités en 6 séances, avec un suivi à 3 mois, ce qui est très court. Néanmoins, en évaluation clinique, digitale et histologique pour 2 cas, l'amélioration a été significative visuellement et histologiquement par rapport à l'état de base, sans qu'il soit toutefois possible de départager les deux sources laser [6].

D'autres auteurs ont traité 10 patientes de phototype III-IV ayant des vergetures blanches avec un NAFL 1540 nm, à raison de 4 sessions mensuelles et un suivi à 3 mois. Ils semblent satisfaits avec une amélioration de 1 à 24 % en estimation digitale et seulement 1 cas de pigmentation post-inflammatoire à 8 semaines, et même une acné déclenchée... [7] On reste dubitatif.

On préférera s'appuyer sur l'étude observationnelle italienne. Il s'agit, pour une fois, d'une étude avec des photos probantes et bien faites. 12 patientes de type caucasien ont bénéficié du savoir-faire de Clementoni et du laser 1565 nm, avec deux types de paramétrages (fort ou dense) en débordant des vergetures. L'amélioration digitale est notable, entre 51 et 75 % des cas. Dans plus de 50 % des cas, il a été constaté une réduction de la profondeur des vergetures ainsi qu'en colorimétrie pour 91,7 % des 83 % patientes traitées, toujours à 3 mois [8].

● Les rétractions cicatricielles et les cicatrices de greffes de peau (fig. 1)

L'association thulium/NAFL a permis une amélioration de 50 à 75 %, tant sur le plan textural (avec des cicatrices assouplies) que sur le plan chromatique (sur 1 cas-patient au niveau des jambes). Un œdème et un érythème se sont résolus en 1 semaine. 6 séances de thulium ont été nécessaires toutes les 4 à 8 semaines (à raison de 10 mJ, 30 % de densité, 8 passages) et deux traitements avec le 1550 nm (40 mJ, 17-26 % de densité, 8 passages) [9].

Dans une étude multicentrique, randomisée sur 17 patients, avec quatre types de cicatrices de brûlure (mature, normotrophique, atrophique et hypertrophique), l'amélioration clinique, statistique et histologique est constante, progressive à 1, 3 et 6 mois. À 6 mois, l'amélioration texturale est rapportée dans plus de 80 % des cas. Au titre des effets secondaires mineurs, on retrouve l'érythème, l'hyperpigmentation et la marque de la grille d'impact. Tous sont temporaires [10].

Dans une étude en simple aveugle, d'autres auteurs rapportent le bénéfice



FIG. 1 : Cicatrice du sein droit avant et après laser fractionné non ablatif. Une seule séance a été réalisée 2 mois après l'intervention. Réduction de l'inflammation, amélioration et assouplissement textural cutané.

LASERS

Peau et lasers : y a-t-il des idées reçues ?

(en termes d'amélioration cicatricielle pour les observateurs médecins, mais pas en termes de réflectance, où la différence n'est pas significative), des cicatrices après chirurgie de Mohs chez 24 patients traités par NAFL 1540 nm [11].

● Les troubles de la pigmentation

>>> L'association du NAFL 1550 nm et du laser déclenché 755 nm a permis de faire disparaître totalement, en une seule séance et en 1 mois, la pigmentation secondaire à la prise de cyclines au long cours, qui est tout de même estimée à 20 % au-delà de 4 ans de prescription [12].

>>> L'hypomélanose en gouttes idiopathique: 120 lésions sur 30 patients à phototype foncé ont été traitées par NAFL 1550 nm, à raison de 4 séances espacées de 4 semaines. Une amélioration au-delà des 80 % *versus* groupe contrôle (18 % d'amélioration tout de même) sans pigmentation post-inflammatoire a été constatée [13].

>>> Pour les pigmentations post-inflammatoires, les mélasmas ou le vitiligo, les résultats sont divergents, que ce soit en utilisation seule ou en association avec d'autres sources. Néanmoins, 14 patients ont été traités pour des mélasmas en *split-face* avec le 1540 nm (3 sessions mensuelles). L'analyse digitale – et au SIAscope pour une évaluation plus précise du pigment – permet de montrer une amélioration significative du mélasma: respectivement 54 et 85 % après le premier traitement, 61 et 85 % après la deuxième session, 41 et 58 % après la dernière session. Les médecins, comme les patients, constatent une amélioration visuelle de 83 et 75 % lors du suivi des 6-7 mois, surtout pour les phototypes I et II. Deux cas de pigmentation sont rapportés pour des phototypes III et IV [14].

● La porokératose actinique

Avec le laser Thulium fractionné 1927 nm, ce qui est un peu hors champ

concernant notre propos, Dover *et al.* ont observé sur 2 cas une réduction de cette dermatose à la marge du puits [15].

● Le lichen amyloïde

Dans un contexte de lichen amyloïde, 10 cas-patients ont été traités avec le NAFL 1550 nm (30 mJ, 1000 MTZ, 3 sessions toutes les 4 semaines), avec un bénéfice sur le nombre de lésions, sur leur couleur et leur épaisseur. Ce bénéfice a été confirmé histologiquement (réduction et contraction du tissu amyloïde) [16].

● Miliaire lupique disséminée faciale

Il s'agit d'une granulomatose rare, rencontrée chez un homme de 25 ans. Elle s'est progressivement réduite en évitant les cicatrices en 5 séances de laser 1565 nm [17].

Un autre cas rare, cette fois pour une miliaire colloïdale, a également connu une amélioration clinique [18].

● Kératose actinique et laser 1540 nm, pénétration transdermique de 5-ALA et 1550 nm

L'idée d'Adatto *et al.* consiste à défocaliser en évitant le contact cutané du laser 1540 nm pour "griller" les kératoses actiniques. Au cours d'un suivi de seulement 3 mois, deux observateurs indépendants ont néanmoins pu constater l'amélioration (échelle $3,4 \pm 0,72$ sur 4) et la disparition des kératoses actiniques ($3,3 \pm 0,54$ sur 4) pour 17 patients traités en 2 à 3 séances: 75 mJ, 15 ms et *spot* de 10 mm. Les effets secondaires étaient considérés comme mineurs: érythème, œdème, 2 cas d'érosion et fine desquamation, mais ni cicatrice ni pigmentation post-inflammatoire [19].

Afin d'évaluer la pénétration de l'ALA (acide δ -aminolévulinique), cette équipe a observé une fluorescence significative de la fluorescence émise à 30, 60 et

180 min sur un panel de 10 patients traités avec le 1550 nm: 20-50 mJ, densité 50 MTZ/cm². Les auteurs considèrent que cette association pourrait être une alternative à la photothérapie dynamique (PDT) optimisée par les classiques lasers fractionnés ablatifs avec un temps de pénétration raccourci et optimisé [20].

Conclusion

On pourrait évidemment collectionner les histoires au cas par cas. Ce qu'il faut retenir, c'est que les NAFL apportent un "plus" dans certaines indications médicales, ce qui n'était pourtant pas évident. En effet, le bénéfice apporté par des lasers non ablatifs (à l'époque non fractionnés) était jusque-là décevant.

Les NAFL sont ainsi essayés dans diverses indications, comme s'il s'agissait de les proposer en désespoir de cause. Au final, on pourrait leur trouver un intérêt dans le monde médical et non plus seulement esthétique. La peau étant "bonne mère", elle tolère plutôt bien les effets secondaires minimes, sans les dégâts thermiques majeurs que l'on peut voir avec d'autres sources laser. L'érythème, l'œdème, les pigmentations post-inflammatoires sont des classiques, mais de rares cas d'infections bactériennes ont été rapportés. La combinaison avec d'autres sources laser ou ondes est aussi possible (un mille-feuille, en quelque sorte, qu'il faudra bien expliquer au patient afin de ne pas passer pour une tête brûlée). À ce sujet, les NAFL étaient censés rivaliser avec les lasers ablatifs fractionnés. Contre toute attente, ils seront peut-être d'une aide appréciable une fois combinés, mais ceci est une autre histoire.

Bibliographie

1. MOON HR, YUN WJ, LEE YJ *et al.* A prospective, randomized, double-blind comparison of an ablative fractional 2940 nm erbium-doped yttrium aluminum garnet laser with a nonablative fractional

- 1550-nm erbium-doped glass laser for the treatment of photoaged Asian skin. *J Dermatolog Treat*, 2015;26:551-557.
2. RICHTERS RJ, HOOGEDOORN L, UZUNBAJAKAVA NE *et al*. Clinical, biophysical, immunohistochemical, and in vivo reflectance confocal microscopy evaluation of the response of subjects with sensitive skin to home-use fractional non-ablative photothermolysis device. *Lasers Surg Med*, 2016. doi: 10.1002/lsm.22486. [Epub ahead of print].
 3. FRIEDMANN DP, TZU JE, KAUVAR AN *et al*. Treatment of facial photodamage and rhytides using a novel 1,565 nm non-ablative fractional erbium-doped fiber laser. *Lasers Surg Med*, 2016;48:174-180.
 4. WANG K, ROSS NA, SAEDI N. Anetoderma treated with combined 595-nm pulsed-dye laser and 1550-nm non-ablative fractionated laser. *J Cosmet Laser Ther*, 2015;1-3. [Epub ahead of print]
 5. TAY YK, KWOK C, TAN E. Non-ablative 1,450 nm diode laser treatment of striae distensae. *Lasers Surg Med*, 2006;38:196-199.
 6. WANG K, ROSS N, OSLEY K *et al*. Evaluation of a 1540-nm and a 1410-nm Nonablative Fractionated Laser for the treatment of Striae. *Dermatol Surg*, 2016;42:225-231.
 7. MALEKZAD F, SHAKOEI S, AYATOLLAHI A *et al*. The Safety and Efficacy of the 1540 nm Non-Ablative Fractional XD Probe of Star Lux 500 Device in the Treatment of Striae Alba: Before-After Study. *J Lasers Med Sci*, 2014;5:194-198.
 8. TRETTI CLEMENTONI M, LAVAGNO R. A novel 1565 nm non-ablative fractional device for stretch marks: A preliminary report. *J Cosmet Laser Ther*, 2015;17:148-155.
 9. FINNEY R, TORBECK R, SAEDI N. Non-ablative fractional resurfacing in the treatment of scar contracture. *Lasers Surg Med*, 2016;48:170-173.
 10. TAUDORF EH, DANIELSEN PL, PAULSEN IF *et al*. Non-ablative fractional laser provides long-term improvement of mature burn scars--a randomized controlled trial with histological assessment. *Lasers Surg Med*, 2015;47:141-147.
 11. VERHAEGHE E, ONGENAE K, DIERCKXSENS L *et al*. Nonablative fractional laser resurfacing for the treatment of scars and grafts after Mohs micrographic surgery: a randomized controlled trial. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2013;27:997-1002.
 12. VANGIPURAM RK, DELOZIER WL, GEDDES E *et al*. Complete resolution of minocycline pigmentation following a single treatment with non-ablative 1550-nm fractional resurfacing in combination with the 755-nm Q-switched alexandrite laser. *Lasers Surg Med*, 2015. doi: 10.1002/lsm.22463. [Epub ahead of print]
 13. PANCHAPRATEEP R, TUSGATE S, MUNAVALLI GS *et al*. Fractional 1,550 nm Ytterbium/Erbium fiber laser in the treatment of lichen amyloidosis: clinical and histological study. *Lasers Surg Med*, 2015;47:222-230.
 14. BARYSCH MJ, RÜMMELEIN B, KOLM I *et al*. Split-face study of melasma patients treated with non-ablative fractionated photothermolysis (1540 nm). *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2012;26:423-430.
 15. ROSS NA, ROSENBAUM LE, SAEDI N *et al*. Disseminated superficial actinic porokeratosis improved with fractional 1927-nm laser treatments. *J Cosmet Laser Ther*, 2016;1-3. [Epub ahead of print]
 16. PANCHAPRATEEP R, TUSGATE S, MUNAVALLI GS *et al*. Fractional 1,550 nm Ytterbium/Erbium fiber laser in the treatment of lichen amyloidosis: clinical and histological study. *Lasers Surg Med*, 2015;47:222-230.
 17. BELEZNAY K, FRIEDMANN DP, LIOLIOS AM *et al*. Lupus miliaris disseminatus faciei treated with 1,565 nm nonablative fractionated laser resurfacing: a case report. *Lasers Surg Med*, 2014;46:663-665.
 18. ZENG YP, NGUYEN GH, FANG K *et al*. A split-face treatment of adult colloid milium using a non-ablative, 1550-nm, erbium-glass fractional laser. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2016;30: 490-491.
 19. LAPIDOTH M, ADATTO M, HALACHMI S. Treatment of actinic keratoses and photodamage with non-contact fractional 1540-nm laser quasi-ablation: an ex vivo and clinical evaluation. *Lasers Med Sci*, 2013;28:537-542.
 20. LIM HK, JEONG KH, KIM NI *et al*. Nonablative fractional laser as a tool to facilitate skin penetration of 5-aminolaevulinic acid with minimal skin disruption: a preliminary study. *Br J Dermatol*, 2014; 170: 1336-1340.

¹ Centre médical Saint-Jean, ARRAS.

² Cabinet de Dermatologie, PARIS.

³ Cabinet de Dermatologie, SAINT-PAUL-DE-VENCE.

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