

# Lasers : quoi de neuf ?



→ J.M. MAZER<sup>1</sup>, M. NAOURI<sup>1,2</sup>,  
M. JOURDAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre Laser International de la Peau, PARIS.

<sup>2</sup> Centre Laser, NOGENT-SUR-MARNE.

## Lasers et peaux ethniques

Cette année aura été marquée par la préoccupation que pose le traitement des cicatrices sur les peaux asiatiques.

Une étude coréenne récente [1] a comparé l'efficacité et la tolérance du laser fractionné non ablatif Erbium-Glass (en pratique, le Fraxel re:store 1550nm) et son effet par photothermolyse induisant une nécrose de coagulation, avec un laser CO<sub>2</sub> fractionné ablatif.

Cette étude a été réalisée sur différents types de cicatrices, d'une population asiatique de 100 personnes. L'étude n'était pas contrôlée puisque le modèle de laser utilisé était choisi selon le type

de cicatrices. Au final, l'échelle clinique utilisée pour l'évaluation 3 mois après le traitement montrait une équivalence en termes d'efficacité et de tolérance entre les deux techniques et en cas d'utilisation combinée. On notait également que l'efficacité était supérieure chez les patients dont la cicatrice évoluait depuis moins de 3 ans, comparée à ceux dont la cicatrice évoluait depuis plus de 3 ans. Ainsi, sur une peau asiatique, pourrions-nous choisir le laser Fraxel, le laser CO<sub>2</sub> fractionné ou l'association des deux selon le type de cicatrices et selon sa durée d'évolution : une technique qui n'a pas démontré dans cette étude sa supériorité en termes d'efficacité ni de tolérance.

### 1. Erbium:YAG et CO<sub>2</sub>

Pour le cas des cicatrices hypertrophiques, l'équipe coréenne de Choi a comparé deux lasers fractionnés ablatifs : l'Erbium:YAG et le CO<sub>2</sub> [2]. Les cicatrices hypertrophiques de 13 patients étaient traitées avec l'un ou l'autre laser. Un médecin évaluait objectivement (en aveugle) le résultat en utilisant l'échelle de Vancouver et en appréciant le pourcentage d'amélioration (grade 0 si pas d'amélioration, grade 1 si 1 à 25 % d'amélioration, grade 2 si 26 à 50 %, grade 3 si 51 à 75 %, grade 4 si 76 à 100 %), alors que l'on mesurait par ailleurs la satisfaction subjective des patients. À la fin des traitements, le médecin calculait une échelle de Vancouver à 28,2 % pour l'Erbium et 49,8 % pour le CO<sub>2</sub>, sachant que le résultat était évident en termes de volume mais insignifiant en termes de vascularisation ou pigmentation. Pour ce qui est du pourcentage global d'amélioration, il était de 1,8 pour l'Erbium

et de 2,7 pour le CO<sub>2</sub> fractionné. L'avis des patients suivait le résultat objectif du médecin.

Les lasers fractionnés non ablatifs ont montrés leur preuve dans le traitement des cicatrices hypertrophiques, et on leur doit surtout des suites plus simples ; mais les lasers fractionnés ablatifs, qu'il s'agisse de l'Erbium ou du CO<sub>2</sub>, s'avèrent potentiellement efficaces surtout en ce qui concerne le volume des cicatrices hypertrophiques.

Ces deux lasers ont fait l'objet d'une autre étude comparative sur peau asiatique, mais cette fois sur des cicatrices atrophiques d'acné [3]. Cette étude thaïlandaise comparative contrôlée, incluait 24 patients présentant des cicatrices d'acné. Chaque patient recevait deux traitements laser à 2 mois d'intervalle : une joue était traitée au laser Erbium et l'autre au laser CO<sub>2</sub>. L'appréciation objective et subjective de l'efficacité était recueillie à 1 mois, 3 mois puis 6 mois après le dernier traitement. À 6 mois, 55 % des sites traités par laser Erbium contre 65 % de ceux traités par laser CO<sub>2</sub> montraient une amélioration de l'ordre de 50 %. L'amélioration progressait significativement entre le 1<sup>er</sup> et le 6<sup>e</sup> mois suivant le dernier traitement. Pourtant l'évaluation clinique du volume ou de la profondeur des cicatrices ne montrait pas de différences entre les deux techniques à 1 mois, 3 mois ou 6 mois. Les lasers ablatifs fractionnés Erbium:YAG ou CO<sub>2</sub> ont une efficacité comparable sur les cicatrices d'acné sur peau asiatique, mais il faut noter que le CO<sub>2</sub> était plus associé à des effets indésirables.

## L'ANNÉE THÉRAPEUTIQUE

### 2. Laser diode

Le traitement de cicatrices d'acné sur peau asiatique a également intéressé une équipe chinoise qui a évalué l'efficacité d'un traitement combiné par radiofréquence bipolaire couplée à un laser diode suivi d'un traitement par radiofréquences fractionnées [4].

L'étude incluait 24 patients asiatiques (phototypes III et IV) présentant des cicatrices d'acné. Ils recevaient cinq traitements à 4 semaines d'intervalle, par radiofréquence bipolaire combiné à un laser diode fractionné émettant à 915 nm (Matrix IR de Syneron), avec des fluences allant de 50 à 70J/cm<sup>2</sup> et une radiofréquence allant de 70 à 10J/cm<sup>3</sup> dont les deux passages étaient suivis par un *full face* à la radiofréquence bipolaire fractionnée (Matrix RF de Syneron) avec une énergie de 50 à 62 mJ/point. Des photographies standardisées étaient réalisées 3 mois après le traitement afin d'apprécier l'évolution des cicatrices d'acné en termes de texture de peau, de taille des pores, d'irrégularité pigmentaire et d'éventuelles complications. L'évaluation subjective, laissée à l'appréciation des patients, était rapportée dans un questionnaire. L'amélioration des cicatrices d'acné chez les 20 patients ayant fini l'étude était de 29 % en moyenne. 52 % obtenaient un résultat global modéré à 3 mois. La douleur était cotée à 2,6 en moyenne (sur une échelle de 0 à 4). Une hyperpigmentation post-inflammatoire apparaissait dans seulement 6,5 % des traitements, principalement en regard des crêtes osseuses. 36,8 % des patients considéraient le résultat de "moyen à satisfaisant" et 63 % se déclaraient satisfaits à 3 mois, malgré le caractère très douloureux du traitement.

Cette étude montre que le traitement combiné par Matrix IR et Matrix RF (Syneron) est d'efficacité modérée, avec l'avantage toutefois sur peau asiatique, de provoquer moins d'hyperpigmen-

tation post-inflammatoire par rapport aux autres techniques de resurfaçage. Elle souligne, par ailleurs, la nécessité de savoir prendre en charge la douleur et de diminuer l'énergie aux abords des crêtes osseuses.

### 3. Les autogreffes mélanocytaires "Viticell"

Pour en finir avec ce chapitre consacré aux cicatrices, signalons que la meilleure nouvelle pour les laseristes tient probablement dans la mise à notre disposition d'une technique "non laser"! Il s'agit du traitement de greffe mélanocytaire "Viticell" proposé par le laboratoire Genévrier. Il s'agit là d'une avancée très importante pour le traitement des cicatrices dans la mesure où nombre d'entre elles sont en particulier achromiques. Or, le traitement de la composante achromique était jusqu'à présent impossible, du moins en pratique. Alors qu'améliorer l'atrophie d'une cicatrice était finalement de peu d'intérêt pour le patient si l'achromie persistait, puisque c'est celle-ci qui constitue l'anomalie la plus visible, donc la plus importante à traiter.

Le "kit" proposé par Genévrier permet, en environ 1 heure, d'obtenir une émulsion riche en mélanocytes à partir d'une petite zone de biopsie. Le kit de traitement est totalement prêt à l'emploi, et le protocole en est parfaitement précisé et reproductible, avec du matériel évidemment à usage unique.

Le traitement des cicatrices achromiques (et du vitiligo...), post-chirurgicales, post-brûlures, ou après scarification va donc en être totalement bouleversé et, enfin, réellement intéressant pour nos patients.

### Autres nouveautés lasers et Energy-Based Devices

La découverte il y a 10 ans par Manstein et Anderson de l'intérêt des traitements fractionnés a révolutionné le traite-

ment de nombreuses conditions dermatologiques, particulièrement celui des cicatrices et du photo-vieillessement. Initialement décrit avec un laser Erbium à fibre (le Fraxel) dit non ablatif car permettant un échauffement dermique fractionné sans effraction épidermique, le principe du fractionnement a été étendu à d'autres longueurs d'onde plus sélectives de l'eau, laser CO<sub>2</sub> fractionné, ablatif et thermique et laser Erbium:YAG ablatif "pur". La technique a ensuite été déclinée vers des énergies non photoniques, en particulier la radiofréquence fractionnée ablatif aux effets tissulaires globalement assez proche du laser CO<sub>2</sub>.

>>> Cette année, une nouvelle modalité de traitement fractionné a connu un important essor à la fois commercial et en termes de publications: **la radiofréquence fractionnée intradermique** ou *microneedle radiofrequency*. Initialement développée par une équipe américaine, la technique s'est largement popularisée en Asie, particulièrement en Corée du Sud, du fait convergent de l'intérêt des constructeurs plus spécialisés en électronique qu'en optique et d'une population à fort risque d'hyperpigmentation réactionnelle.

Le principe assez simple de la radiofréquence intradermique consiste à utiliser des micro-aiguilles rétractables et régulièrement espacées afin de générer une impulsion de radiofréquence intradermique à l'origine d'un échauffement dermique fractionné permettant d'initier les phénomènes de remodelage.

L'effet tissulaire est donc assez proche d'un laser fractionné non ablatif dont la technique partage la sécurité d'utilisation, des suites relativement simples et la possibilité de traiter tout phototype, mais avec l'avantage supplémentaire d'une meilleure répartition de l'énergie dans la peau (absence de gradient thermique lié à l'absorption progressive des photos par l'eau des tissus)

et la possibilité de traiter jusqu'à des profondeurs inaccessibles aux lasers (jusqu'à 3,5 mm).

La technique a déjà montré son intérêt dans le champ d'application de ce type de laser: cicatrices d'acné, photo-vieillessement, vergetures. D'autres applications plus spécifiques sont également en train de se développer, principalement dans le cas des pathologies glandulaires qui leur sont accessible: acné et surtout hyperhidrose où elle pourrait permettre d'obtenir une destruction de la glande sudoripare. Des résultats encourageants à moyen terme viennent d'être publiés mais nécessitent un suivi afin de préciser le délai de rémission.

>>> Autre nouveauté ou plutôt confirmation, **la possibilité de traiter certaines infections par laser**. Utilisé depuis de nombreuses années du fait de sa polyvalence dans les domaines épilatoires, vasculaire et du remodelage – et en raison de sa forte profondeur de pénétration – le laser infrarouge Nd:YAG s'impose comme le laser de prédilection dans ce domaine. Largement plébiscité dans les folliculites fibrosantes et la maladie de Verneuil, pour lesquelles il permet une amélioration significative de la maladie par une double action de destruction folliculaire et de stérilisation des lésions, ce laser a vu en 2013 la confirmation de son intérêt dans d'autres pathologies infectieuses, en particulier les onychomycoses. Le principe assez simple consiste à chauffer l'ongle à une température suffisante pour permettre la destruction de micro-organisme.

Des résultats encourageants ont été publiés, en particulier par notre équipe, mais la technique se heurte actuellement à la faiblesse méthodologique des premières publications ainsi qu'à la variété des protocoles utilisés. De manière pragmatique, on retiendra que ce type de traitement ne pourra se décider qu'en seconde intention, après échec des traitements locaux habituels

et lorsque le patient ne peut ou ne souhaite pas prendre de traitement systémique. Cette alternative permettra le plus souvent d'améliorer l'état cosmétique de l'ongle, les guérisons définitives étant loin d'être systématiques.

>>> Depuis quelques années, du fait d'une accessibilité plus importante des dermatologues aux lasers et de l'apparition de plateformes, nous assistons également à l'émergence du concept de **traitements lasers combinés**, permettant d'agir de manière sélective sur plusieurs niveaux dans le but d'optimiser les résultats:

- dans le domaine du vasculaire, cela se manifeste par l'utilisation concomitante de laser permettant de traiter les petits vaisseaux superficiels (laser à colorant pulsé ou KTP) avec des lasers permettant de traiter les grosses varicosités (YAG ou diode 940nm);
- dans le cas du photo-vieillessement, il devient aussi courant d'associer des lasers permettant le remodelage dermique (fractionnés non ablatifs ou radiofréquence intradermique) avec des techniques permettant un traitement des anomalies épidermiques (Fraxel Thulium, IPL ou CO<sub>2</sub> fractionné léger);
- dernier exemple, le détatouage qui peut bénéficier de l'association d'un laser Q-Switched classique avec un laser fractionné ablatif permettant par la réali-

sation de micro-perforations de favoriser l'extrusion de pigment. Dans une étude présentée à l'IMCAS 2014, nous avons montré que l'effet synergique était optimisé par le fait d'utiliser le laser CO<sub>2</sub> fractionné après plutôt qu'avant le laser Q-Switched.

### Détatouage laser : le laser picoseconde, enfin !

Nous avons enfin à notre disposition le laser picoseconde, dans le but de détatouer plus efficacement. Pourquoi enfin ? Parce que cela fait plus de 15 années que l'on attend ce laser [5] ! n effet, depuis les travaux initiaux de Rox Anderson sur les principes de traitement des tatouages, nous savons que la durée d'impulsion idéale, qui dépend de la taille des chromophores, doit être extrêmement courte: inférieure à la nanoseconde (1 nanoseconde = 1 milliardième de seconde), en fait de l'ordre de quelques centaines de picosecondes (1 picoseconde = 1 millième de milliardième de seconde, soit un millième de nanoseconde...). Cela est lié à la taille des chromophores présents dans un tatouage, les microparticules d'encre: leur taille varie de 1 000 à environ 40 nanomètres.

Or, nous disposons déjà depuis plus de 15 années de laser Q-Switched,



FIG. 1: Traitement comparatif entre un laser "picoseconde" PicoSure et un Q-Switched "nanoseconde".

## L'ANNÉE THÉRAPEUTIQUE

dont la durée d'impulsion s'exprime en nanosecondes. Ils sont efficaces, certes, mais il est évident que de nombreux patients nécessitent un nombre élevé de séances, espacées de 2 mois. Il n'est pas rare d'avoir besoin de plus de 2 années, en tenant compte du fait que l'on ne peut traiter sur peau bronzée et avant l'été. Ainsi, le traitement est souvent jugé bien trop long. En pratique, il faut souvent de 2 à 3 années pour effacer un tatouage. De plus, certains tatouages stagnent, laissent certaines couleurs, avec un aspect délavé peu satisfaisant pour le patient.

Proposé par Cynosure, sous le nom de PicoSure (fig. 1), ce laser alexandrite permet grâce à sa durée d'impulsion de 700 picosecondes (10 à 100 fois plus courte que le laser Q-Switched, de même longueur d'onde [755nm]) deux avancées, liées entre elles, conséquences de la réduction de la durée d'impulsion :

- d'une part, une réduction de l'effet thermique, entraînant des suites plus simples (moins de croûtes, voire plus du tout) et surtout la possibilité de diminuer le délai entre les séances ;

- d'autre part, une plus grande efficacité, toujours grâce à la réduction de la durée d'impulsion, mieux adaptée aux chromophores des tatouages. Sur le plan pratique, cela permet d'envisager une réduction nette du nombre global de séances. Ainsi, moins de séances, plus rapprochées, permettent d'obtenir la réduction de moitié de la durée totale du traitement, point fondamental pour nos patients.

Les premières expériences semblent confirmer cette logique, d'autant plus que la différence d'efficacité s'avère plus nette que le tatouage se révèle difficile à traiter (certaines couleurs, et tatouages clairs, délavés). Il est tout aussi logique de penser qu'en début de traitement, comme le laser Q-Switched se révèle généralement satisfaisant, la différence d'efficacité sera faible, celle-ci augmentant au fur et à mesure des

séances, en rapport avec la progressive diminution de taille des chromophores persistants (fig. 2 et 3). Notre expérience personnelle est encore faible, mais l'avenir semble prometteur. Certains regretteront le manque de grandes études comparatives entre

les lasers Q-Switched et le laser picoseconde ; cela devrait bientôt changer.

De même, la discussion sur l'intérêt pratique – pas seulement théorique – de réduire la durée d'impulsion rappelle furieusement celle que nous avons



**FIG. 2 :** Intérêt particulier du laser picoseconde. Le traitement des tatouages "fantôme", c'est-à-dire des tatouages qui, à l'issue de nombreux traitements par laser Q-Switched, laissent une ombre de tatouage, fort peu satisfaisant pour le patient (au centre, après 20 séances de Q-Switched ; à droite : la réalisation de 6 nouvelles séances de PicoSure permet, en revanche, un effacement complet).



**FIG. 3 :** Deux exemples de résultats, avant et après 3 séances (dans les 2 cas) de laser PicoSure, sur des tatouages dont les couleurs verte et jaune compliquent habituellement le traitement.

connue en 1990 quand le laser à colorant pulsé a été proposé à la place des lasers argon pour le traitement des angiomes plans. La discussion a duré quelques années avant que les lasers à courtes durées d'impulsion (LCP et laser KTP) ne s'imposent définitivement, pas seulement pour leur meilleure tolérance, mais aussi pour leur efficacité supérieure, en rapport avec la diminution des durées d'impulsions dans un rapport de 1 à 20.

Par précaution, ne concluons pas encore, mais on peut être pour le moins optimiste ! Enfin, un progrès réel pour le détatouage dont la demande, comme le tatouage, est en constante augmentation.

### Bibliographie

1. CHO S *et al.* Non-ablative 1550 nm Erbium-Glass ans ablative 10600 nm CarbonDioxide Fractional Lasers for various Types of scars in Asian People: Evaluation of 100 Patients. *Photomed Laser Surg*, 2014;32:42-46.
2. CHOI JE *et al.* Ablative fractional laser treatment for hypertrophic scars: comparison between Er:YAG and CO<sub>2</sub> fractional lasers. *J Dermatol Treat*, 2014;25:299-303.
3. MANUSKIATTI W *et al.* Comparision of fractional erbium-doped yttrium aluminium garnet and carbon dioxide laser in resurfacing of atrophic acne scars in Asians. *Dermatol Surg*, 2013;39:111-120.
4. YEUNG CK *et al.* Evaluation of combined fractional radiofrequency and fractional

laser treatment for acne scars in Asians. *Lasers surg Med*, 2012;44:622-630.

5. IBRAHIMI OA, SAKAMOTO FH, ANDERSON RR. Picosecond laser pulses for tattoo removal: a good, old idea. *JAMA Dermatol*, 2013;149:241.

### Pour en savoir plus

- HANTASH BM, RENTON B, BERKOWITZ RL *et al.* Pilot clinical study of a novel minimally invasive bipolar microneedle radiofrequency device. *Lasers Surg Med*, 2009; 41:87-95.
- LEE SJ, GOO JW, SHIN J *et al.* Use of fractionated microneedle radiofrequency for the treatment of inflammatory acne vulgaris in 18 Korean patients. *Dermatol Surg*, 2012; 38:400-405.
- CHO SI, CHUNG BY, CHOI MG *et al.* Evaluation of the clinical efficacy of fractional radiofrequency microneedle treatment in acne scars and large facial pores. *Dermatol Surg*, 2012;38:1017-1024.
- SEO KY, YOON MS, KIM DH *et al.* Skin rejuvenation by microneedle fractional radiofrequency treatment in Asian skin; clinical and histological analysis. *Lasers Surg Med*, 2012;44:631-636.
- KIM JK, ROH MR, PARK GH *et al.* Fractionated microneedle radiofrequency for the treatment of periorbital wrinkles. *J Dermatol*, 2013;40:172-176.
- RYU HW, KIM SA, JUNG HR *et al.* Clinical improvement of striae distensae in Korean patients using a combination of fractionated microneedle radiofrequency and fractional carbon dioxide laser. *Dermatol Surg*, 2013;39:1452-1458.
- KIM M, SHIN JY, LEE J *et al.* Efficacy of fractional microneedle radiofrequency device

in the treatment of primary axillary hyperhidrosis: a pilot study. *Dermatology*, 2013; 227:243-249.

- ORTIZ AE, AVRAM MM, WANNER MA. A review of lasers and light for the treatment of onychomycosis. *Lasers Surg Med*, 2014;46:117-124.
- CARNEY C, CANTRELL W, WARNER J *et al.* Treatment of onychomycosis using a submillisecond 1064-nm neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser. *J Am Acad Dermatol*, 2013;69:578-582.
- NAOURI M, MAZER JM. Finger onychomycosis due to *Candida tropicalis*: short-pulsed Nd:YAG laser therapy. *Ann Dermatol Venereol*, 2013;140:610-613.
- WU DC, FRIEDMANN DP, FABI SG *et al.* Comparison of Intense Pulsed Light with 1,927-nm Fractionated Thulium Fiber Laser for the Rejuvenation of the Chest. *Dermatol Surg*, 2014;40:129-133.
- WEISS ET, GERONEMUS RG. Combining fractional resurfacing and Q-switched ruby laser for tattoo removal. *Dermatol Surg*, 2011;37:97-99.
- SAEDI N, METELTSIS A, PETRELL K *et al.* Treatment of tattoos with a picosecond alexandrite laser: a prospective trial. *Arch Dermatol*, 2012;148:1360-1363.
- BRAUER JA, REDDY KK, ANOLIK R *et al.* Successful and rapid treatment of blue and green tattoo pigment with a novel picosecond laser. *Arch Dermatol*, 2012;148: 820-823.
- LUEBBERDING S, ALEXIADES-ARMENAKAS M. New tattoo approaches in dermatology. *Dermatol Clin*, 2014;32:91-96.

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

### Logiciel d'imagerie Kitview

Kitview Dermatology est un éditeur de logiciel innovant, qui répond aux problématiques de classement de photos dans la pratique dermatologique.

La particularité du logiciel Kitview repose sur un thésaurus structuré qui permet d'étiqueter facilement et logiquement les clichés afin de les ranger, de les retrouver, de les comparer et de les présenter. Les bénéfices pour le praticien sont nombreux : facilité d'utilisation, rapidité d'exécution, confort de travail, pas d'erreur de saisie, gain de temps, une mémoire clinique actualisée, une traçabilité médico-légale. Ce logiciel a été conçu en partenariat avec la Clinique dermatologique des Hôpitaux de Strasbourg.

Toujours actif sur le territoire national, Kitview Dermatology sera aussi présent sur les principaux salons français de la dermatologie, où vous pourrez rencontrer son représentant.

J.N.

D'après un communiqué de presse de Kitview Dermatology.