

L'ANNÉE THÉRAPEUTIQUE

Lasers :
quoi de neuf ?

→ **J.M. MAZER, M. NAOURI**
Centre Laser International de la Peau,
PARIS.

Cette année a été riche en nouveautés. Force est de constater que plutôt de parler de “L'Année thérapeutique en lasers”, nous allons bientôt peut-être devoir parler de “L'année thérapeutique en lasers et en ultrasons”. En effet, si nous sommes habitués depuis quelques années à voir se multiplier les techniques reposant sur les sources lumineuses photoniques, cohérentes (laser), ou non cohérentes (lumières intenses pulsées), voire des techniques de radiofréquences mono- ou multipolaires, nous ne pouvons ignorer les sources d'ultrasons qui vont venir compléter notre arsenal thérapeutique.

Ultrasons et dermatologie

Nous connaissons de longue date les ultrasons comme étant à la base de l'échographie, y compris l'échographie cutanée haute résolution, mais ils peu-

vent également constituer une source d'énergie thermique particulièrement puissante et intéressante.

En effet, si l'on peut émettre des ultrasons avec une forte énergie, l'effet est alors thermique. L'émission de puissances très élevées peut être obtenue par deux méthodes concomitantes et synergiques entre elles : d'une part, l'émission à la base de fortes puissances par l'appareil source et son transducteur, et, d'autre part, le phénomène de focalisation. La focalisation peut être comparée à l'effet thermique obtenu avec les rayons solaires lorsque l'on utilise une loupe pour les concentrer en un point précis et y délivrer un effet thermique très important.

L'émission sur une grande surface d'ultrasons venant se concentrer à une certaine profondeur, dite “focale”, permet d'obtenir de très fortes énergies en profondeur au niveau de ce point focal, alors que celles-ci sont faibles en surface, source d'une excellente tolérance, ainsi que plus en profondeur, au-delà du point focal, où les ultrasons vont alors diverger. Cela est déjà utilisé pour la lithotripsie, méthode permettant de “casser” des calculs rénaux sans aucune effraction cutanée ni effet de surface, en envoyant des “ondes de choc” en profondeur, ondes constituées d'ultrasons.

En pratique, ceci peut aussi s'avérer intéressant en dermatologie, puisque l'on peut atteindre avec les ultrasons des profondeurs focales beaucoup plus importantes qu'avec les lasers et radiofréquences, tout en respectant les couches superficielles de la peau. De plus, tous

les phototypes peuvent être traités de la même façon (d'autant que les ultrasons n'interagissent pas avec la mélanine), et les cibles ne sont plus limitées à l'épiderme et au derme, s'étendant dorénavant à l'hypoderme et même aux fascias. Les profondeurs atteintes peuvent ainsi être de plus de 4,5 mm (avec l'Ulthera) et 13 mm (avec le Liposonix), avec une absence quasi totale d'effets en surface. Pour comparaison, les profondeurs atteintes avec les lasers sont peu supérieures au millimètre, et l'effet thermique s'épuise progressivement depuis le derme superficiel jusqu'au derme profond...

Par focalisation, l'effet thermique peut être très élevé ; supérieur à 60° Celsius (64 à 66° Celsius pour les ultrasons microfocalisés Ulthera, source de coagulation tissulaire), de l'ordre de 55° avec le Liposonix, source de lipolyse.

En pratique, les ultrasons focalisés à effet thermique se présentent à ce jour sous la forme de deux techniques très différentes, mais ils vont probablement bientôt se multiplier.

1. Les ultrasons micro-focalisés Ulthera [1-7]

Ils induisent des points de coagulation tissulaire secondaires à un effet thermique puissant (64°) situés dans le derme profond et l'hypoderme, voire les fascias, tels le SMAS du cou et de la région faciale. Suivant le choix du transducteur, la profondeur focale sera de 1,5 mm (derme profond), 3 mm (jonction derme, hypoderme, voire SMAS sur la région faciale), 4,5 mm (hypoderme et fascias profonds).



FIG. 1 : Résultat d'une séance d'ultrasons micro-focalisés Ulthera sur l'ovale du visage : avant (A) et 45 jours après (B).

L'indication électorale de l'Ulthérapie est la recherche d'un effet tenseur pour lutter contre la laxité, soit sur les sourcils et paupières supérieures (on traite alors le front et la paupière supérieure supra-orbitaire, pas la paupière libre), soit sur la région sous-mentale et l'ovale du visage, et le cou. Sur les paupières supérieures, l'élévation est de l'ordre de 2 mm après une séance, ce qui est cliniquement visible, bien que, évidemment, moins important que l'effet pouvant être obtenu avec une blépharoplastie.

Au niveau de l'ovale et du contour du visage, l'Ulthérapie est particulièrement intéressante, car active dans une indication où les lasers IPL, RF, et peelings étaient peu efficaces ou dangereux. On traite alors l'arrière des régions jugales, le haut du cou et la région sous-mentale. En une séance, l'amélioration est évidente (**fig. 1**), cliniquement visible, se majorant progressivement pendant 3 à 6 mois.

Certes, il est hors de question de comparer l'efficacité des ultrasons micro-focalisés avec celle d'un authentique lifting chirurgical, mais les suites ne sont pas les mêmes non plus... Celles-ci se limitent à un érythème ne persistant que quelques dizaines de minutes, rarement à de l'œdème. Il n'y a pas d'éviction sociale.

D'autres indications se proposent à nous, mais restent à confirmer : traitement du décolleté, du relâchement des bras, du ventre...

2. Les ultrasons focalisés haute intensité Liposonix

A la différence des ultrasons micro-focalisés Ulthera, les impacts sont plus gros et le point focal est ici situé à 13 mm de profondeur. Ceci correspond, si on traite la région abdominale, à l'hypoderme, dans le tissu adipeux. L'élévation thermique provoque des lésions de thermolyse des adipocytes suivie de néosynthèse collagénique. En pratique, l'indication est ici la lipolyse sur des bourrelets graisseux modérés abdominaux.

On notera aussi que l'effet diffère d'une autre source d'ultrasons focalisés, l'Ultrashape. L'émission d'ultrasons, moins puissante, génère non pas une photothermolyse mais des phénomènes vibratoires provoquant des lésions de la membrane des adipocytes. L'indication est ici aussi la lipolyse non invasive, la profondeur d'action étant peu différente.

3. Synthèse

Les prochaines années vont probablement voir une multiplication des sources d'énergie basées sur les ultrasons. Les ultrasons présentent des caractéristiques séduisantes pour le dermatologue : aucune interaction avec la mélanine, possibilité d'effets thermiques puissants, capacité, surtout, d'agir à des niveaux de profondeurs précis et "inédits" pour les lasers, lumières pulsées et radiofréquences, au-delà du derme profond, sur les fascias et l'hypoderme.

Les deux principales indications, fonction de la profondeur, sont à ce jour le traitement de la laxité et la lipolyse non invasive.

Angiomes plans

● Revue des traitements par laser ou sources de lumières

L'équipe de M. Haedersdal a étudié la littérature suivant la base Cochrane concernant les études relatives au traitement des angiomes plans par différentes sources lumineuses. Il ressort de cette analyse [8] qui repose sur les différentes collectes d'études référentielles (Cochrane, Medline, Embase, Lilacs) que, finalement, peu d'études reposant sur une bonne méthodologie ont été réalisées afin de réellement comparer les différents lasers entre eux. Cela ne veut pas dire que le traitement des angiomes plans par laser est remis en cause, ce serait stupide, vu l'expérience que nous en avons maintenant au quotidien depuis plus d'une vingtaine d'années. Simplement, il apparaît pour les auteurs qu'il est très difficile aujourd'hui de comparer les différentes techniques entre elles, par manque d'études comparatives. Il n'en ressort pas moins que le traitement de référence, qui d'ailleurs figure dans l'ensemble des études comparatives, reste le laser à colorant pulsé. D'après les auteurs, ce laser reste le traitement de base, c'est-à-dire le traitement qui doit généralement être proposé en première intention, même si, en cas de résistance, d'autres traitements peuvent parfois se révéler positifs tels que le laser ND:YAG, ou son association au laser à colorant pulsé, ou dans certains cas, la lumière intense pulsée. Lorsqu'une comparaison est faite entre deux techniques, le laser à colorant pulsé reste à chaque fois le traitement le plus efficace si l'on s'en tient à des critères de qualité au niveau des études. Il existe également des différences suivant le système de refroidissement de la peau

L'ANNÉE THÉRAPEUTIQUE

intégré au laser. De même, il ressort des études que si les patients, pour des raisons évidentes, préfèrent éviter le purpura, l'efficacité risque alors d'être nettement moins bonne. Globalement, les effets secondaires dus au traitement sont extrêmement faibles. Les principaux problèmes sont les hyperpigmentations, surtout chez les patients d'origine asiatique. Les effets secondaires de type brûlure avec cicatrices, achromie, sont extrêmement faibles et on doit attirer l'attention sur la prudence nécessaire en cas d'utilisation du laser Nd:YAG, ou en cas de traitements sur peau pigmentée, en particulier de type asiatique.

Traitement des onychomycoses par laser infrarouge

Cette année a vu la mise en avant de nouvelles solutions thérapeutiques reposant sur les sources lumineuses pour le traitement des onychomycoses, infections dont on connaît les difficultés thérapeutiques, en particulier du fait de la longueur nécessaire des prescriptions des traitements par voie orale. Le laser pourrait s'y révéler intéressant à condition que des études reposant sur une bonne qualité méthodologique démontrent l'efficacité réelle de ces techniques lasers et la persistance des résultats dans le temps.

Une étude coréenne [9] a évalué l'efficacité du laser 1444 nanomètres Nd:YAG sur 20 patients atteints d'onychomycose prouvée par microbiologie. Deux puissances cumulatives ont été testées ; soit 300, soit 450 joules. Le nombre de patients présentant une guérison mycologique a été de 85,5 % pour le groupe "forte puissance" (450 joules), contre 76 % pour le groupe traité avec une puissance moindre, 300 joules). Les auteurs concluent que ces résultats sont certes prometteurs, mais qu'ils doivent être confirmés par des études complémentaires.

Une autre étude [10] a évalué l'efficacité sur les onychomycoses des lasers Nd:YAG 1064 nanomètres. Dans cette étude, le laser utilisé était donc un laser Nd:YAG 1064 nanomètres utilisant un impact de 5 mm. Treize sujets présentant un total de 37 ongles infectés ont reçu un traitement reposant sur une à trois séances, espacées de deux mois, d'un laser Nd:YAG 1064 nanomètres. Le diagnostic était confirmé par microbiologie. Le contrôle post-traitement était réalisé quatre mois après la dernière séance. L'évaluation était effectuée sur des photographies évaluées en aveugles à chaque visite et après traitement. Les traitements étaient bien tolérés par tous les patients, sans effets secondaires. Sur 37 ongles atteints, 30, soit 81 %, ont eu une amélioration complète ou modérée quatre mois après la dernière séance. Un total de 51 % des ongles infectés, soit 19, ont été complètement stérilisés avec des microbiologies négatives. Cette étude montre donc que l'efficacité n'est pas totale, et que ce traitement doit donc être comparé au traitement classique antifongique. Certes, ce type de traitement est beaucoup plus simple à réaliser, comparé à la prise quotidienne de comprimés pendant plusieurs mois. Toutefois, là encore, les auteurs ont conclu que des études ultérieures sont nécessaires afin de confirmer l'intérêt de ce type de traitement par rapport à nos traitements classiques.

Épilation : laser Nd:YAG long pulse versus lumière intense pulsée

Une étude contrôlée [11] a comparé l'efficacité d'un laser Nd:YAG *long pulse* et d'une lumière intense pulsée chez 39 patientes présentant une peau pigmentée. L'épilation a été réalisée au niveau des aisselles par des dermatologues. Une aisselle était traitée avec une technique, l'autre avec la technique comparée. Les phototypes étaient tous de IV à VI. Cinq traitements étaient

réalisés avec un écart de quatre à six semaines. L'évaluation était faite par le comptage des poils persistant à six mois après le dernier traitement. Les résultats montrent que le laser Nd:YAG s'est révélé plus efficace que la lumière intense pulsée dans la mesure où, par comptage des lésions, la diminution des poils à six mois était de 79,4 % par rapport à l'état initial, alors qu'elle n'était que de 54,4 % pour le côté traité par lumière intense pulsée. Cette différence est donc significative. Dans les deux cas, les effets secondaires ont été transitoires et bénins. Cependant, le laser Nd:YAG était considéré comme étant un peu plus douloureux sur le score de douleur. Toutefois, 74 % des patientes préféraient le traitement par Nd:YAG du fait de son efficacité supérieure qui entraînait un taux de satisfaction plus important. Les auteurs ont conclu que si les deux techniques peuvent être efficaces, il apparaît néanmoins dans cette étude que le laser Nd:YAG est supérieur à la lumière intense pulsée sur l'épilation des aisselles en cas de peau pigmentée (phototypes de IV à VI).

Lasers fractionnés et cicatrices d'acné atrophiques

Depuis quelques années et l'avènement des lasers fractionnés, la prise en charge thérapeutique des cicatrices d'acné a été complètement bouleversée. Les deux types de lasers fractionnés, ablatifs et non ablatifs, sont aujourd'hui largement utilisés et ont supplanté les techniques de peeling et les lasers de resurfaçage. Les lasers fractionnés, et ceci ressort bien des différentes études récemment publiées [12-15], se révèlent supérieurs aux laser ablatifs de relissage, pas seulement parce que leurs effets secondaires et les suites du traitement sont beaucoup plus simples, pas seulement parce qu'ils évitent le risque de dépigmentation inhérent au laser de dermabrasion, mais aussi et surtout parce qu'ils se révèlent au final également plus efficaces. Ils le

sont probablement pour plusieurs raisons : d'une part, ils pénètrent nettement plus profondément que les lasers de dermabrasion. Si ceux-ci atteignaient une profondeur de 200, voire 250 microns (une profondeur de 300 microns provoquait presque à coup sûr une achromie), les lasers fractionnés travaillent généralement sur des profondeurs bien supérieures, de l'ordre de 300 à 800 microns avec les lasers fractionnés CO₂ et erbium, et une profondeur pouvant dépasser le millimètre avec les lasers fractionnés non ablatifs, du moins certains d'entre eux, tels le Palomar Pro-fractional et le Fraxel Restore 1500 nanomètres.

Cette plus grande profondeur d'action permet d'engendrer à la fois plus de néosynthèse collagénique, mais également d'atteindre la fibrose sous-jacente à l'atrophie secondaire à l'inflammation, plus ou moins à l'infection de la glande sébacée qui a provoqué la destruction d'une zone dermique. D'autre part, leur innocuité permet de répéter les séances. Si on peut toujours argumenter que l'efficacité d'une séance de laser fractionné n'est finalement pas supérieure à celle d'une séance de dermabrasion, il n'en demeure pas moins qu'il est en pratique bien difficile de répéter la dermabrasion, ne serait-ce que du fait de l'anesthésie générale habituellement obligatoire, mais aussi et surtout parce que la répétition d'une dermabrasion provoque tôt ou tard une dépigmentation définitive. Ainsi, la répétition des séances permet progressivement d'améliorer le résultat de ces séances. Une autre raison est que le traitement est bien difficile lorsqu'on désire réaliser un relissage ablatif dès lors qu'on souhaite traiter un phototype supérieur au phototype III.

Une question fondamentale, discutée par les différents auteurs, est de préciser quel est le laser fractionné le plus efficace. Force est de constater que les études ne présentent pas toujours la méthodologie pouvant permettre de répondre précisément et honnêtement à cette question. Il

est toutefois intéressant de constater que, de façon peut-être surprenante, les lasers fractionnés non ablatifs, dans cette indication (à la différence du traitement des rides sus-labiales par exemple), se révèlent autant, voire plus efficaces que les lasers fractionnés ablatifs. Les résultats selon les études peuvent être légèrement différents, mais dans certaines, le fractionné non ablatif est considéré comme plus efficace, en tout cas il n'y a pas de grandes différences d'efficacité entre les techniques ablatives et non ablatives. Or les suites ne sont pas les mêmes puisqu'elles sont très simples avec les non ablatifs (érythème d'une durée de trois à quatre jours, maquillable) contre des lésions plus ou moins suintantes, puis croûteuses, pour les lasers ablatifs, entraînant une éviction de quelques jours. De même, les effets secondaires sont potentiellement moindres avec les fractionnés non ablatifs, surtout sur les peaux asiatiques où le risque d'hyperpigmentation postinflammatoire est majeur.

Ainsi, l'ensemble des lasers fractionnés semble efficace dans le traitement des cicatrices atrophiques secondaires à de l'acné, à condition toutefois de pouvoir utiliser des paramètres relativement profonds. Cette notion de profondeur semble importante en matière de cicatrice d'acné, car la différence entre la réparation de l'atrophie qui caractérise une ride et celle qui caractérise une cicatrice d'acné est que, dans le premier cas, elle est relativement pure, alors que dans le deuxième cas, elle est associée à une fibrose sous-jacente à celle-ci, et également à la problématique du bord des cicatrices, souvent anfractueuse et qui nécessite un geste à ce niveau. C'est pourquoi certains auteurs évoquent l'intérêt de l'association, c'est-à-dire de la recherche d'une synergie entre les deux types de lasers fractionnés.

Les fractionnés ablatifs, à condition d'utiliser des densités élevées, peuvent être tout à fait efficaces pour ému-

bords des cicatrices, pour provoquer une forte synthèse de néocollagène. À l'inverse, les lasers fractionnés non ablatifs, du moins pour certains, vont permettre, par leur profondeur d'action, d'atteindre et de "casser" la fibrose sous-jacente qui permettra une amélioration importante, alors que celle-ci est fortement limitée si l'on n'a pas pris soin d'améliorer ce problème de fibrose, qui aura schématiquement tendance à "figer" les cicatrices. Ainsi, il est probable que, pour nos patients, le meilleur traitement s'avère actuellement être l'association des deux types de lasers fractionnés, et que nous devrons probablement bientôt raisonner sous forme de comparaison entre les deux types de techniques, puis trouver la meilleure synergie possible entre les différents types de lasers fractionnés.

Bibliographie

1. WEISS M. Commentary : noninvasive skin tightening: ultrasound and other technologies: where are we? *Dermatol Surg*, 2012; 38: 28-30.
2. ALAM M, WHITE LE, MARTIN N *et al.* Ultrasound tightening of facial and neck skin: a rater-blinded prospective cohort study. *J Am Acad Dermatol*, 2010; 62: 262-269.
3. CHAN NP, HEK SY, YU CS *et al.* Safety study of transcutaneous focused ultrasound for non-invasive skin tightening in Asians. *Lasers Surg Med*, 2011; 43: 366-375.
4. GLIKLICH RE, WHITE WM, SLAYTON MH *et al.* Clinical pilot study of intense ultrasound therapy to deep dermal facial skin and subcutaneous tissues. *Arch Facial Plast Surg*, 2007; 9: 88-95.
5. LAUBACH HJ, MAKIN IR, BARTHE PG *et al.* Intense focused ultrasound: evaluation of a new treatment modality for precise microcoagulation within the skin. *Dermatol Surg*, 2008; 34: 727-734.
6. LEE HS, JANG WS, CHA YJ *et al.* Multiple Pass Ultrasound Tightening of Skin Laxity of the Lower Face and Neck. *Dermatol Surg*, 2012; 38: 20-27.
7. SUH DH, SHIN MK, LEE SJ *et al.* Intense focused ultrasound tightening in asian skin: clinical and pathologic results. *Dermatol Surg*, 2011; 37: 1595-1602.
8. FAURSCHOU A, OLESEN AB, LEONARDI-BEE J *et al.* Lasers or light sources for treating port-wine stains. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011; (11): CD007152.

L'ANNÉE THÉRAPEUTIQUE

9. CHOI MJ, ZHENG Z, GOO B *et al.* Antifungal effects of a 1444-nm neodymium: Yttrium-aluminum-garnet laser on onychomycosis: a pilot study. *J Dermatolog Treat*, 2012 Sep 19. [Epub ahead of print].
10. KIMURA U, TAKEUCHI K, KINOSHITA A *et al.* Treating onychomycoses of the toenail: clinical efficacy of the sub-millisecond 1,064 nm Nd:YAG laser using a 5 mm spot diameter. *J Drugs Dermatol*, 2012; 11: 496-504.
11. ISMAIL SA. Long-pulsed Nd:YAG laser vs. intense pulsed light for hair removal in dark skin: a randomized controlled trial. *Br J Dermatol*, 2012; 166: 317-321.
12. ONG MW, BASHIR SJ. Fractional laser resurfacing for acne scars: a review. *Br J Dermatol*, 2012; 166: 1160-1169.
13. SOBANKO JF, ALSTER TS. Management of acne scarring, part I: a comparative review of laser surgical approaches. *Am J Clin Dermatol*, 2012; 13: 319-330.
14. ALAJLAN AM, ALSUWAIDAN SN. Acne scars in ethnic skin treated with both non-ablative fractional 1,550 nm and ablative fractional CO2 lasers: comparative retrospective analysis with recommended guidelines. *Lasers Surg Med*, 2011; 43: 787-791.
15. CHO SB, LEE SJ, KANG JM *et al.* Combined fractional laser treatment with 1550-nm erbium glass and 10600-nm carbon dioxide lasers. *J Dermatolog Treat*, 2010; 21: 221-228.

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