

I L'Année thérapeutique

Quoi de neuf en lasers ?



J.-M. MAZER, Y. ROZBAN,
M. JOURDAN, N. SCHARTZ

Centre Laser International de la Peau, PARIS.

Cette année confirme la tendance, les sources d'énergie des traitements physiques se multiplient : lasers, radiofréquence, lumières polychromatiques, LED, ultrasons, effet Peltier (cryolipolyse), ondes de choc et, nouveaux venus, micro-ondes et nano-impulsions électriques. Les Anglo-Saxons préfèrent parler d'EBD (*energy-based devices*, soit "appareils basés sur des sources d'énergie"). Quel terme proposer en français ? Pour l'instant, nous nous contentons de parler de "traitements physiques", ce qui est sans doute trop vague.

Les communications ont été très nombreuses, mais, comme toujours, elles reposent sur des études dont la méthodologie ne se compare pas à celle des médicaments avec une absence, pour des raisons évidentes, d'études comparatives importantes en nombre d'inclusion et de grande qualité méthodologique, avec double aveugle... De nombreuses études devaient être présentées lors du congrès annuel américain des lasers, lequel a dû être annulé, COVID oblige. Cet article reprend certaines de ces communi-

cations ainsi qu'une revue de la bibliographie que vous pourrez compléter avec celle proposée par le groupe Laser de la Société française de dermatologie.

L'une des grandes nouveautés de l'année pourrait être la confirmation des résultats durables obtenus par le traitement Sebacia, qui provoque une photothermolyse à long terme des glandes sébacées faciales. Cela dit, nous vous proposons ces quelques "messages".

Acné évolutive et traitement par microparticules d'or stimulées par laser épilatoire : des résultats durables

Plusieurs études ont confirmé l'efficacité à long terme du traitement Sebacia (activation par laser épilatoire de microparticules d'or) sur l'acné polymorphe. Jusqu'à présent, plusieurs technologies laser avaient été proposées pour traiter l'acné, mais il est logique de penser que leur intérêt n'est réel que si les résultats obtenus sont non seulement nets à court terme, mais aussi et surtout durables. Un traitement laser qui devrait être régulièrement répété semble peu intéressant. De même, il faut que les effets secondaires soient mineurs et peu prolongés dans le temps.

Le traitement Sebacia semble répondre à ce "cahier des charges" : les premières études font état d'une réduction à court terme de l'ordre de 70 % du nombre de lésions acnéiques et celle-ci se révèle durable jusqu'à près d'un an après la dernière des 3 séances. En effet, le Sebacia induit une photothermolyse des glandes sébacées, source de leur atrophie secondaire. La cible n'est pas la lésion d'acné ou son inflammation mais la glande

elle-même, ce qui rend logique un effet durable. Ce traitement est une forme de photothérapie dynamique : les microparticules Sebacia (cristaux de silice entourant des microparticules d'or) sont appliquées 15 min avant la séance laser, elles ont la capacité de s'accumuler dans les glandes sébacées, les "colorant" en noir. Elles deviennent ainsi un chromophore pour les lasers épilatoires (par exemple laser alexandrite avec durée d'impulsion de 40 ms, voire laser diode, et Nd:Yag pour les phototypes sombres). Trois séances de laser sont recommandées. Les suites et risques sont simples et connus : ce sont ceux d'une épilation laser...

De nouvelles études viennent confirmer les études initiales (et notre impression générale sur une trentaine de patients que nous avons traités, l'étude étant en cours). Les réductions du nombre de lésions étaient respectivement de 65, 74, 85 et 92 % à 3, 6, 12 et 24 mois. À 24 mois, 77 % des patients avaient arrêté tout traitement local. Deux études en particulier ont porté sur ce traitement réalisé chez des patients qui, malgré l'utilisation poursuivie de traitements topiques (peroxyde de benzoyle et/ou rétinoïdes), gardaient des acnés assez évolutives.

Dans l'une d'elles, réalisée aux États-Unis, 3 séances de Sebacia ont été réalisées chez 75 patients [1]. Il leur a été proposé de continuer d'appliquer les mêmes rétinoïdes topiques qu'auparavant, sachant que le résultat avait été jugé non satisfaisant car "trop incomplet" pour les patients ayant accepté de rentrer dans cette étude. Avec l'ajout du traitement laser/Sebacia, une réduction moyenne de 63 % des lésions d'acné a été objectivée à 6 mois et 58 % des patients avaient une réduction supérieure à 90 % à 6 mois, ce qui semble très intéressant.

L'autre étude a été réalisée en Europe chez 76 patients suivis jusqu'à 24 mois après le traitement laser (3 séances espacées d'une seule semaine) [2]. Les patients présentaient une acné modérée malgré la poursuite de traitements topiques (adapalène et/ou peroxyde de benzoyle). Les patients étaient libres de continuer les traitements topiques.

Ce que l'on peut retenir de ces études, c'est que les résultats, en l'absence de tout nouveau traitement laser, s'améliorent avec le temps puisqu'ils sont meilleurs à 24 mois qu'à 3 mois et que les patients arrêtent de plus en plus fréquemment les traitements locaux. Ainsi, le traitement Sebacia ne se positionne pas en concurrent de l'isotrétinoïne *per os* mais en traitement de fond, réduisant d'un à deux grades la sévérité d'une acné chronique, ce qui est une situation fréquente. Le point essentiel le plus positif quant à l'intérêt réel de ce traitement est son caractère durable alors que le traitement est simple, reposant sur 3 séances de laser épilatoire précédées d'une préparation locale (application du produit) prenant environ 45 min. Les points faibles du traitement sont son caractère chronophage (ce qui est relatif) et son coût. En effet, la solution Sebacia est onéreuse, le coût global d'un traitement classique est, au total (solution + 3 séances de laser avec préparation), de l'ordre de 1 500 €. L'autre faiblesse est que ce traitement ne s'avère réellement efficace qu'au niveau du visage : des études ont montré son inefficacité sur le dos, ce qui pourrait s'expliquer par la profondeur des glandes sébacées à ce niveau, ne permettant pas la nécessaire accumulation du produit au sein des glandes.

■ Lasers vasculaires

1. Angiomes plans

Plusieurs études devant être présentées lors du congrès de l'ASLMS (American Society for Laser Medicine and Surgery) se sont intéressées au traitement des

angiomes plans. Deux parmi elles, proposées par les équipes de Geronemus et de Friedman, ont évalué l'efficacité d'une "nouveau" de la dernière génération de laser à colorant pulsé (LCP), à savoir l'utilisation de spots de très grande taille, soit 13 à 15 mm de diamètre [3, 4]. En théorie, nous savons que la pénétration du faisceau laser dépend de plusieurs facteurs, principalement la longueur d'onde (595 nm pour tous les LCP actuels) mais aussi le diamètre des impacts. En théorie aussi, plus un impact est large, plus il pénètre profondément et peut donc atteindre des vaisseaux dysphasiques plus profonds. Mais son intérêt réel a toujours été pour le moins mis en doute car les fluences utilisées sont plus faibles, tout simplement parce que la puissance que doit émettre le laser est limitée. Autrement dit, il ne sert à rien d'atteindre des vaisseaux plus profonds si c'est au prix d'une fluence trop faible pour être efficace.

Toutefois, la dernière génération de laser à colorant pulsé proposée depuis 2 ans permet d'utiliser des impacts allant jusqu'à 15 mm de diamètre (4 fois plus étendus que des impacts de 7 mm dans la mesure où la surface s'exprime au carré du rayon, pour rappel) avec une fluence conséquente (jusqu'à 9 J/cm² pour 12,5 mm de diamètre). Pour une telle fluence, l'augmentation de la taille du spot ne se fait pas au détriment d'une baisse de fluence telle qu'elle en devient inefficace.

Or, ces deux études semblent démontrer : – que la profondeur maximale des vaisseaux dysphasiques atteints est réellement plus importante, cela étant visualisé par la technique d'OCT (*optical coherence tomography*) ; – que l'efficacité sur l'angiome plan est globalement supérieure quand on compare celle observée avec des impacts de 12 à 15 mm avec celle observée avec des impacts de 7 à 10 mm. Si l'on suit les conclusions de ces deux études, augmenter la taille d'impact ne sert pas seulement à gagner du temps, ce qui est très peu intéressant, mais à augmenter l'efficacité, ce qui est fondamental...

Une autre étude des équipes new-yorkaises de Bernstein et Geronemus s'est intéressée à l'évaluation du vécu – en particulier en termes de douleur pour l'enfant et de stress pour les parents – de séances de laser à colorant pulsé pour angiome plan chez des enfants [5]. Les conclusions sont qu'au final, les traitements sous anesthésie topique sont bien supportés et doivent être préférés aux anesthésies générales, pas seulement dans le but de limiter les risques inhérents à l'anesthésie générale mais aussi en termes de stress ressenti par les parents. C'est également l'une des conclusions d'un travail de consensus réalisé par un groupe de spécialistes américains "indiscutables" (Nelson, Kelly, Frieden, Gupta) pour le traitement des angiomes plans rentrant dans le cadre du syndrome de Sturge-Weber [6]. Sinon, ils confirment ce que nous proposons depuis des années : traitements débutés le plus tôt possible, utilisation exclusive du laser à colorant pulsé chez le nourrisson et l'enfant, traitements espacés d'environ 3 mois, choix de durées d'impulsion très courtes (photothermolysé sélective) de l'ordre de 1, 5 à 6 ms, induisant du purpura, utilisation de topiques anesthésiques afin d'éviter les anesthésies générales, etc.

2. Autres indications des lasers vasculaires : lupus érythémateux

Une étude rétrospective de l'équipe espagnole de Boixeda confirme clairement une notion qui restait discutable en l'absence d'études sur un nombre suffisant de patients : à partir d'une série de 70 cas de lupus chroniques ou subaigus, tumidus et de lésions vasculaires faciales entrant dans le cadre des lupus systémiques (en dehors de poussées), les auteurs démontrent une excellente efficacité des lasers à colorant pulsés utilisés sur une trentaine d'années avec des durées d'impulsion courtes [7]. La tolérance a été excellente, sans aggravations observées, les effets secondaires, bénins, étant dominés par des cas d'hyperpigmentation transitoire.

I L'Année thérapeutique

22 patients ont bénéficié de biopsies pratiquées environ 3 semaines après un traitement, lesquelles montrent une diminution logique de la néovascularisation, mais aussi de l'infiltrat lymphocytaire et de l'expression des marqueurs ICAM et VCAM.

3. Augmentation de la vascularisation cutanée en cas de mélasma : un rôle pour les lasers vasculaires ?

Cette anomalie est de plus en plus mise en avant, en particulier depuis les travaux initiaux de Passeron. Une étude de Bloom et Geronemus a évalué ce phénomène en utilisant la technique non invasive d'OCT [8]. Elle confirme cette augmentation de la microcirculation dermique, sur une profondeur dermique comprise entre 50 et 500 µm. La discussion reste de savoir si cette anomalie est impliquée dans la pathogénie du mélasma, ce qui semble probable pour beaucoup de spécialistes, justifiant alors éventuellement un traitement laser vasculaire dans le cadre de cette prise en charge qui reste multifactorielle et, nous le savons, complexe et difficile... Le rôle du traitement des dysplasies vasculaires serait d'ailleurs peut-être plus de limiter les récives que de réellement diminuer l'hyperpigmentation. Mais cela reste à prouver en l'absence d'études convaincantes.

Dyschromies : utilisation du bimatoprost en association avec un laser Erbium fractionné pour le traitement de cicatrices achromiques

La prise en charge thérapeutique des cicatrices a considérablement été améliorée par l'utilisation des lasers. Les anomalies de type atrophie, hypertrophie, érythème excessif et hyperpigmentation sont aujourd'hui clairement traitées avec des résultats satisfaisants. Toutefois, le caractère achromique reste le dernier élément de "résistance" des cicatrices, quelle que soit leur origine.

Une équipe canadienne a traité de telles cicatrices, situées sur le visage, par l'association laser Erbium fractionné suivi de l'application quotidienne, pendant les jours suivants, d'une solution de bimatoprost à 0,03 % (ce qui correspond à celle commercialisée en France soit pour le traitement du glaucome, soit pour provoquer un allongement des cils...) [9]. 4 séances ont été pratiquées à 2 mois d'intervalle et les résultats sont très encourageants puisqu'une repigmentation a été observée chez les 9 patients (ce qui est, il est vrai, un chiffre assez faible) au niveau des zones ayant reçu laser + bimatoprost 0,03 %, contrairement aux "zones témoins" (laser seul ou bimatoprost seul ou absence de traitement). À suivre, donc...

Lasers fractionnés

1. Peut-on effectuer le même jour un traitement de l'ensemble du visage par laser fractionné non ablatif et une injection de toxine botulinique ?

Ce type de laser fractionné non ablatif étant suivi d'une réaction érythémateuse fréquemment associée à de l'œdème, la question méritait d'être posée, dans la mesure où l'œdème risquait de diluer ou, pourquoi pas, de chasser le produit injecté. Néanmoins, le fait que l'injection de toxine botulinique soit assez profonde était *a priori* rassurante. L'équipe de Geronemus, à partir d'une étude portant sur 137 patients, apporte une réponse claire [10] : son étude sur la réalisation d'un *full face* par laser fractionné non ablatif 1550 et 1927 nm suivie d'une injection de toxine botulinique montre que la réponse à celle-ci n'est pas modifiée, en particulier sur le plan d'une éventuelle induction d'un ptosis palpébral et sur celui de l'efficacité.

2. Tolérance et efficacité des lasers fractionnés ablatifs dans la population pédiatrique

À partir d'une évaluation portant sur 24 traitements de cicatrices faciales

post-traumatiques présentes chez des enfants âgés de 4 à 14 ans (tous de phototype inférieur à IV), les auteurs concluent que la tolérance de tels traitements est rassurante chez l'enfant, en particulier sans cicatrisation anormale ou dyschromies, et laisse donc envisager son utilisation large sur de telles cicatrices fréquemment observées en milieu pédiatrique, lesquelles, nous le savons, sont souvent mal vécues, surtout quand elles siègent sur le visage comme dans cette étude [11]. Rappelons toutefois que l'utilisation des lasers CO₂ fractionnés en dehors du visage expose à plus de risques et n'est donc pas validée par cette étude, exclusivement "faciale"...

Cryolipolyse

1. Tolérance et sécurité de la cryolipolyse

Plusieurs études ont été récemment publiées afin de préciser la tolérance de ce traitement non invasif qui permet d'éviter la pratique d'une liposuction à condition, bien sûr, que le bourrelet graisseux ne soit pas trop volumineux. En clair, la cryolipolyse pour se substituer à une petite "liposuction" telle que celles effectuées sous anesthésie locale. Rappelons, pour bien poser la problématique, que la "petite liposuction" s'accompagne parfois de complications graves, des cas de perforation de péritoine éventuellement mortels et d'embolies graisseuses ayant été exceptionnellement rapportés. Il faut donc comparer ce qui est comparable.

Retenons de ces études que les effets secondaires sont, du moins avec l'appareil de référence – lequel fait l'objet de quasiment toutes ces études –, finalement tous bénins. Précisons en particulier qu'ils sont dominés par des phénomènes douloureux, peu fréquents et peu durables, d'intensité modérée, parfois remplacés par des dysesthésies. L'étude du Massachusetts General Hospital de Boston (744 cas) souligne que le phénomène de Raynaud n'est pas une contre-indication [12].

Le principal effet secondaire est l'hyperplasie paradoxale, se traduisant par une aggravation du bourrelet de l'ordre de 10 à 20 %. Cet effet secondaire est bien sûr problématique et très décevant pour le patient, mais il ne peut être classé comme un effet secondaire grave (dont la définition est précise), puisqu'il conduit éventuellement à une petite liposuction qui était dès le départ l'alternative à la cryolipolyse. L'incidence réelle de cet effet secondaire, laquelle avait fait l'objet de spéculations très variables (de 1 pour 100 à 1 pour 7000 !), semble finalement être de l'ordre de 1 sur 2000 à 1 sur 4000 traitements. Sa pathogénie est toujours incomprise et il ne semble pas exister de facteurs prédictifs fiables. Il faut donc en prévenir le patient lors de la consultation initiale, afin de lui apporter une information loyale.

Rappelons que l'induction d'une hernie inguinale après cryolipolyse est un mythe, malheureusement parfois rapporté, à partir d'une étude de tolérance exhaustive et prospective, citant un cas avéré de hernie inguinale certes, mais observé 6 semaines après une séance réalisée sur une autre région (les poignées d'amour). Les auteurs concluaient d'ailleurs que l'imputabilité était nulle [13] !

Dans ces études, il n'est pas fait état du risque de nécrose cutanée alors que des cas ont pourtant été rapportés en France. Cela s'explique par le fait que, dans ces pays (États-Unis, Canada), les autres marques que CoolSculpting ne sont pas agréées. Or, aucun cas n'a jamais été observé avec le CoolSculpting, bénéficiant d'un contrôle de température permanent, contrairement à d'autres appareils de cryolipolyse présents sur notre territoire pour lesquels des cas de nécrose cutanée impliquant une réparation chirurgicale ont pu être observés...

Une autre étude de Oh *et al.* montre que la tolérance de l'appareil de référence est excellente chez les patients asiatiques, sans effets secondaires sévères [14]. Ceux-ci étaient limités à de

l'érythème, quelques cas d'ecchymoses et un manque de sensibilité de la région traitée, toujours transitoire (il traduit le caractère anesthésiant de l'exposition au froid en rapport avec la cryolipolyse). Dans cette étude portant sur 3 années, il est intéressant de noter qu'il ne signale aucun cas d'hyperpigmentation post-inflammatoire. Une évaluation échographique de l'épaisseur du pannicule adipeux a mis en évidence une réduction de 22 % 3 mois après une séance.

2. Évaluation de la qualité de la peau après cryolipolyse : confirmation d'un réel remodelage collagénique

Sept patients devant subir une abdominoplastie ont eu une cryolipolyse sur la zone de l'exérèse [15]. Des examens cutanés ont été pratiqués au niveau de la peau ayant été prise par les applicateurs utilisés lors d'une séance de cryolipolyse, ainsi que sur de la peau non "traitée" afin que celle-ci serve de témoin.

L'étude de l'expression des gènes inducteurs de remodelage collagénique a démontré une réelle augmentation des marqueurs de la néosynthèse de fibres de collagène et de fibres élastiques. Cela confirme les études histologiques qui mettaient en évidence la présence de trousseaux de collagène, en place de lobules adipeux, ainsi que l'évidente impression clinique qu'après cryolipolyse, non seulement il n'y avait pas de relâchement cutané, mais qu'appa-

raissait même une amélioration de la texture cutanée, au moins sur le plan de la laxité. La **figure 1** est un exemple de cryolipolyse (CoolSculpting) de la région sous-mentale. 3 mois après un traitement, on observe une diminution du volume de tissu adipeux, objectif du traitement, mais aussi une évidente rétraction cutanée, alors que l'on aurait pu craindre un phénomène de relâchement cutané lié à la perte de volume.

Acide tranexamique et traitements lasers : une molécule passionnante !

L'acide tranexamique est un principe actif relativement nouveau en dermatologie, bien qu'ancien et donc bien connu en médecine générale. Cette molécule produite par le corps humain intervient dans la régulation de la fibrinolyse. Un relatif déficit en acide tranexamique n'est pas rare et toucherait près de 5 % de la population, se traduisant par un temps de saignement prolongé. Par exemple, ce déficit peut cliniquement se traduire par des métrorragies, lesquelles constituent la principale indication de l'acide tranexamique *per os* (6 comprimés de 500 mg par jour). Mais son intérêt en dermatologie semble très important car cette molécule intervient aussi au niveau de la peau, en jouant un rôle important dans la régulation de la mélanogénèse et de l'inflammation. L'acide tranexamique inhibe la libération de molécules



Fig. 1 : Avant et résultat à 3 mois d'une séance de cryolipolyse CoolSculpting. Point intéressant : malgré la nette diminution de volume grasseux obtenue, on n'observe pas de laxité cutanée.

I L'Année thérapeutique

stimulant les mélanocytes et les processus inflammatoires, aussi bien au plan de la microcirculation dermique que de la synthèse de mélanine en cas d'inflammation dermique.

Pour nous, dermatologues laséristes, cette molécule s'avère donc passionnante pour limiter les risques d'hyperpigmentations post-inflammatoires (HPPI) inhérents à nos actes laser et sa place dans le traitement du mélasma doit être discutée. De nombreuses études ont déjà confirmé une réelle efficacité dans cette pathologie. De plus, son efficacité dans la prévention des hyperpigmentations post-inflammatoires semble avérée. Dans un premier temps, seule l'utilisation par voie orale était possible, hors autorisation de mise sur le marché (AMM). Depuis quelque temps, sa prescription par voie locale est possible, soit en sérum, soit en peeling, soit en proposant les deux : les laboratoires SkinCeuticals et Mesoestetic nous proposent ces topiques.

Dans le cadre du mélasma, où son utilisation est particulièrement logique, celle-ci semble apporter un réel avantage. Certains auteurs américains ont voulu évaluer l'intérêt de son association à un laser non ablatif 1927 nm. Ce laser délivre des impacts pénétrant peu en profondeur, mais avec une absence quasi complète d'effet thermique, dont on connaît le rôle néfaste si on utilise un laser sur un mélasma. Or cette étude comparative (laser + acide tranexamique contre acide tranexamique seul, évalués chez 25 patientes) montre que les améliorations sont plus rapides si on ajoute le laser, des récurrences apparaissent néanmoins plus rapidement côté laser. Les auteurs précisent que l'utilisation topique d'acide tranexamique à 3 % a permis de prolonger la durée de l'amélioration obtenue par le traitement d'attaque. Ainsi, le sérum à base d'acide tranexamique, produit non irritant très bien toléré donc pouvant être prescrit au long cours, pourrait prendre une place importante dans notre arsenal thérapeu-

tique, pas seulement dans le traitement des dyschromies chroniques, mais aussi dans le cadre du mélasma et de la prévention des HPPI [16-20].

■ Micro-ondes courtes MiraDry

L'hyperhidrose axillaire primaire (HAP) est une pathologie chronique touchant environ 3 % de la population mondiale. Elle est source de stress, de dépression et d'anxiété impactant la qualité de vie des patients. Il existe de nombreuses options thérapeutiques plus ou moins invasives telles que la chirurgie ou encore les injections de toxine botulonique. Beaucoup d'entre elles ont des effets secondaires ou n'ont pas d'efficacité durable. Depuis quelques années, est apparu le dispositif à micro-ondes courtes MiraDry, traitement non invasif ayant prouvé son efficacité à long terme dans le cadre de l'HAP. Il est objectivé, sur coupes histologiques, une fibrose dermique profonde ainsi qu'une destruction par thermolyse des glandes sudoripares. Cela explique le principal avantage de cette technique : son caractère définitif, dans la mesure où la peau ne sait pas "fabriquer" de nouvelles glandes sudorales contrairement aux autres annexes cutanées...

Nous avons mené une étude observationnelle, rétrospective et descriptive au Centre Laser International de la Peau à Paris de mai 2015 à février 2019 sur une cohorte de patients traités par micro-ondes et souffrants d'HAP. L'efficacité du traitement a été mesurée à l'aide du score HDSS (*Hyperhidrosis Disease Severity Scale*). Cette étude a été proposée au congrès annuel de l'ASLMS. 88 sujets (ratio femme/homme : 1,75) ont été évalués sur une durée moyenne de 18 mois, 65 patients ont bénéficié d'une seule séance, 20 patients de 2 séances et 3 patients de 3 séances.

Les 88 patients ont noté une amélioration significative de la qualité de vie ($p < 0,0001$) et du score HDSS avec en

moyenne $-1,8$ ($p < 0,0001$). Il y avait une différence significative chez les hommes ($-1,8$; $p < 0,0001$) et les femmes ($-1,7$; $p < 0,0001$), mais nous ne notons aucune différence significative sur le score HDSS entre les femmes et les hommes. Au cours d'un même traitement, 46 patients ont été traités avec un seul passage et 16 patients avec 2 passages. L'amélioration de l'HDSS était de $-1,72$ vs $-1,88$ respectivement ($p = 0,44$). L'évaluation de l'odeur, de la transpiration, de la réduction de la pilosité axillaire et de l'efficacité globale a montré une amélioration de 69, 65, 42 et 72 % respectivement à 9 mois ($n = 88$).

Notre étude a confirmé l'efficacité sur le long terme des micro-ondes sur les HAP. Le sexe et le nombre de séances effectuées n'influencent pas l'efficacité du traitement. Les micro-ondes procurent une meilleure qualité de vie aux hommes et aux femmes, y compris en ce qui concerne les odeurs et la réduction de la pilosité axillaire.

Cette amélioration de la qualité de vie est également mise en évidence par une étude américaine de Waldbaum réalisée chez 25 patients et présentée dans ce même congrès de l'ASLMS [21].

BIBLIOGRAPHIE

1. WAIBEL J, WERSCHLER P. US post-market study of gold microparticles in combination with Nd:YAG laser pulses for the treatment of acne vulgaris in patients using topical retinoids: 6 month results. Comm. ASLMS conference, 2020.
2. BHATIA A, MIRACKI R. Long term follow-up from european post-market study evaluating treatment of acne vulgaris using gold microparticles and laser in subjects pre-treated with topical adapalene/benzoyl peroxide. Comm. ASLMS conference, 2020.
3. POMERANTZ H, GERONEMUS R. Effects of different spot sizes of pulsed dye laser on cutaneous capillary malformations. Comm. ASLMS conference, 2020.
4. FRIEDMAN P *et al*. Enhanced clearance with fewer treatments of port wine stains with a novel large spot pulse dye laser

- versus previous generation pulse dye laser. Comm. ASLMS conference, 2020.
5. FENG H, BERNSTEIN L, GERONEMUS R. Tolerance, preference, and satisfaction of outpatient port-wine stain treatment with pulsed-dye laser in early childhood. Comm. ASLMS conference, 2020.
 6. SABETI S, BURKHART C, EICHENFIELD L *et al.* Consensus statement for treatment of port wine birthmarks in Sturge-Weber syndrome. Comm. ASLMS conference, 2020.
 7. PINDADO-ORTEGA C, BOIXEDA P. Cutaneous lupus erythematosus: a three-decade experience in the treatment with pulsed dye laser. Comm. ASLMS conference, 2020.
 8. POMERANTZ H, LEDERHANDLER M, GERONEMUS R. Vascular characteristics of melasma on optical coherence tomography. Comm. ASLMS conference, 2020.
 9. WARD C, LAUGHLIN AS. The use of bimatoprost and fractionated ablative er:yag laser in the treatment of white scars on the face. Comm. ASLMS conference, 2020.
 10. POMERANTZ H, LEDERHANDLER M, ANOLIK R *et al.* Safety profile of combined same-day treatments for botulinum toxin with full face non-ablative fractionated laser resurfacing. Comm. ASLMS conference, 2020.
 11. LEDERHANDLER M *et al.* Safety, tolerance, and efficacy of fractional ablative laser resurfacing of traumatic scars in the pediatric population. Comm. ASLMS conference, 2020.
 12. HEDAYATI B, JUHÁSZ M, SHERMAN C *et al.* Adverse events associated with cryolipolysis: a systematic review of the literature. *Dermatol Surg*, 2020;46:S8-S13.
 13. YANES DA, AVRAM M. Negative outcomes after cryolipolysis: a retrospective review. Comm. ASLMS conference, 2020.
 14. OH CH, SHIM JS, BAE KI *et al.* Clinical application of cryolipolysis in Asian patients for subcutaneous fat reduction and body contouring. *Arch Plast Surg*, 2020;47:62-69.
 15. JIMENEZ LOZANO JN. Skin dermal changes after cryolipolysis: a molecular and histological investigation. Comm. ASLMS conference, 2020.
 16. CHRISTMAN M, FRIEDMAN P. Tranexamic acid and a 1927 nm diode laser in patients with melasma: a prospective randomized split face study. Comm. ASLMS conference, 2020.
 17. TARAZ M, NIKNAM S, EHSANI AH. Tranexamic acid in treatment of melasma: A comprehensive review of clinical studies. *Dermatol Ther*, 2017;30.
 18. PERPER M, EBER AE, FAYNE R *et al.* Tranexamic acid in the treatment of melasma: a review of the literature. *Am J Clin Dermatol*, 2017;18:373-381.
 19. BALA HR, LEE S, WONG C *et al.* Oral Tranexamic acid for the treatment of melasma: a review. *Dermatol Surg*, 2018;44:814-825.
 20. MALIK F, HANIF MM, MUSTAFA G. Combination of oral tranexamic acid with topical 3% tranexamic acid versus oral tranexamic acid with topical 20% azelaic acid in the treatment of melasma. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2019;29:502-504.
 21. PARRISH C, WALDBAUM B, COLEMAN D *et al.* Microwave thermolysis reduces generalized and social anxiety in young adults with axillary hyperhidrosis. *Lasers Surg Med*, 2020;52:842-847.

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