

LES LASERS EN DERMATOLOGIE

Dr Hervé VAN LANDUYT

**Dermatologue - Attaché Dermatologie CHU Minjoz
Adresse perso : 36 grande rue - 25000 BESANCON**

Si la conception physique du laser est ancienne (Einstein), son application médicale est récente. Dans de nombreuses disciplines, il fait partie de techniques innovantes et performantes (Ophtalmologie / myopie.. , ORL / chirurgie des amygdales...). C'est certainement en dermatologie que les progrès sont les plus importants et les plus rapides, car souvent le résultat est immédiatement visible. Ces techniques étant souvent destinées à des traitements réparateurs ou de chirurgie esthétique, l'engouement des médias et des patients est important et parfois démesuré.

Le mot LASER est un acronyme : **L** (Lumière) **A** (Amplificateur) **S** (Stimulation) **E** (Emission) **R** (Radiation) : création d'une lumière cohérente par stimulation des émissions de radiations.

Qu'est ce qu'un laser : milieu solide, liquide ou gazeux dont on excite les électrons des atomes avec une source externe. Ces électrons vont à leur retour en orbite stable émettre un faisceau de lumière cohérente monochrome = faisceau laser. Selon le milieu de départ utilisé on obtient un laser CO₂, un laser YAG ... un laser à colorant qui auront chacun un faisceau laser de longueur d'onde différente et une action différente et spécifique sur les tissus traités. Les plus grandes difficultés sont le choix de ce milieu et la maîtrise du faisceau laser à la sortie pour le conduire jusqu'à la cible cutanée à traiter.

Comment agit un laser sur la peau : deux grands effets sont à distinguer :

1- effet thermique non spécifique correspondant à une brûlure non spécifique par carbonisation des cibles sans respecter les tissus voisins.

2- effet photochimique spécifique qui représente le progrès et l'effet recherché actuel correspondant à la destruction spécifique d'une seule cible sans détruire les autres éléments voisins : Ex : Le laser à colorants spécifique du rouge va détruire les globules rouges et les vaisseaux sans abîmer l'épiderme sus jacent. Il est utilisé pour traiter les angiomes plans.

La multiplication des lasers, les modifications des longueurs d'onde, la variabilité de fonctionnement (YAG 1064 Q-switched et YAG 1064 long pulse) rendent le problème de la classification, voire de la terminologie de plus en plus difficile.

TROIS TYPES DE LASERS SONT SURTOUT UTILISES EN DERMATOLOGIE

- ➔ les lasers d'abrasion (CO2 et Erbium -YAG)
- ➔ les lasers vasculaires (YAG-KTP et laser colorant pulsé LCP)
- ➔ les lasers pigmentaires (ND YAG QS, Alexandrite QS, Rubis QS)

1 : LES LASERS D'ABRASION :

Le laser CO2 (10600 nm) dont la cible est l'eau, détruit de façon non spécifique des tumeurs superficielles chez des patients âgés (kératoses séborrhéiques, Bowen...) ou vaporise des lésions virales : verrues génitales. Le traitement des verrues plantaires ou périunguéales doit être réservé aux formes rebelles.

Ce laser ancien a été replacé au premier plan médiatique : grâce à une meilleure maîtrise du faisceau (scanner), en mode pulsé, on réalise le relissage (resurfacing) . C'est le laser de référence pour le traitement des rides profondes du visage ou de certaines cicatrices. Les effets secondaires sont souvent assez longs : irritations, érythème.. Il ne remplace par le traitement chirurgical.

Le laser ERBIUM -YAG (2940 nm) absorbe 10 fois plus l'eau que le CO2 . Il traite plus en superficie et ne coagule pas. Il n'a pas les effets dermiques du CO2. Il ne faut pas les comparer. Un laser offre un mode combiné CO2- Erbium YAG (DermaK)

2- LES LASERS VASCULAIRES :

Les lasers vasculaires (LCP Colorants 585 -> LCP nouvelle génération V Beam et Dermo Beam 595 nm et le KTP 532 nm..) ont des faisceaux dont la longueur d'onde est "spécifique" du rouge (oxyhémoglobine) et sont utilisés pour traiter les lésions vasculaires : couperose, angiome plan.

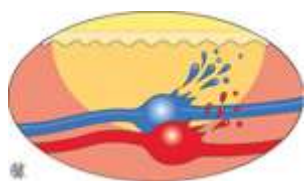
Les premières générations de ces deux types de lasers permettaient de les différencier et d'obtenir des résultats très différents, les nouvelles générations les rapprochent : on limite le purpura avec les LCP et on le recherche presque avec les lasers KTP en diminuant le temps d'impulsion.

Les nouveaux lasers à colorant pulsé de deuxième génération "long pulse" ont une longueur d'onde modulable (585 ->595) et une durée d'impulsion plus longue et un système de refroidissement pour diminuer le purpura et traiter des vaisseaux plus gros, plus profonds.

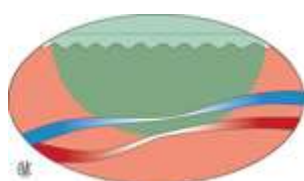
Le laser à colorants reste le laser de référence pour le traitement des angiomes plans de l'enfant. Il doit être proposé le plus tôt possible en première intention. Chez l'enfant, une anesthésie générale est souvent nécessaire. Il existe un purpura important les premiers jours. Chez l'adulte le laser KTP peut être proposé.

Le laser KTP est le laser de référence pour traiter l'érythrocouperose. Son maniement est facile. Les effets secondaires sont minimales : érythème, oedème des paupières.... La pièce à main automatisée (PAMA) : Hexascan permet une répartition précise et homogène des impacts diminuant ainsi l'effet thermique. Les nouveaux appareils sont équipés d'un système de refroidissement permettant de limiter les effets secondaires et l'utilisation de paramètres plus élevés (diamètre des spots, fluences ...).

Selon les constantes, on peut proposer un traitement à la carte selon la demande du patient : confortable sans purpura (photocoagulation) ou plus agressif mais plus rapide avec purpura (photothermolyse).



Photothermolyse sélective. Rupture des vaisseaux par effet thermomécanique : photothermolyse sélective.



Photocoagulation. Chauffage reste confiné aux vaisseaux : photocoagulation sélective.

Extrait EMC

Le traitement des varicosités par laser reste difficile. Il ne doit pas remplacer la sclérothérapie. On obtient parfois de beaux résultats mais ils sont irréguliers variant selon le type de laser utilisé, le patient, le type de vaisseaux, l'épaisseur de la peau...

Il existe sur les peaux pigmentées un risque d'échec et des séquelles cicatricielles hypochromes plus fréquentes

Les longueurs d'ondes courtes (500 – 650 nm) traiteront plutôt les petits vaisseaux rouges chargés d'oxyhémoglobine et les longueurs d'ondes plus élevées (750 – 1100 nm) permettront de traiter les vaisseaux bleutés plus gros chargés de désoxyhémoglobine.

Les lasers Diode 800- 940 nm et Laser Nd- YAG long pulse qui pénètrent plus profondément semblent améliorer les résultats.

Dans l'avenir, la photothérapie dynamique (PDT) pourrait permettre d'améliorer les résultats. Il faut trouver des molécules injectables photosensibilisantes excitables par certaines longueurs d'onde pour optimiser l'action au centre de la cible et limiter les dégâts aux cellules voisines.

Il faut également penser à la notion de coût entre une séance laser et une séance de sclérose simple.

Les contre-indications potentielles

Une lésion dermatologique située sur la zone de peau à traiter.
La mise en évidence d'une insuffisance veineuse avérée nécessitant un traitement préalable.
Les phototypes élevés (V, VI).
La grossesse constitue une contre-indication de principe

Conclusion : La microscélrose reste toujours le traitement de première intention des microvaricosités. Le laser représente cependant la seule possibilité de traitement des microvaricosités de petites tailles, inaccessibles à la sclérothérapie.

3 - LES LASERS PIGMENTAIRES YAG 1064nm, Alexandrite 755nm, Rubis 694nm et la dernière génération Pico laser (Picosure)

Il s'agit de lasers Q-switched ou déclenchés qui libèrent brutalement leur onde de choc, ils ont principalement un effet de fragmentation thermomécanique.

Ils ont des longueurs d'onde qui permettent de traiter des lésions pigmentées brunes ou noires et sont utilisés pour traiter certaines lésions pigmentaires (lentigo solaires, taches café au lait) ou certaines pigmentations induites (tatouages noirs), sans laisser de cicatrices très visibles.

-> **Tatouages** :

Les tatouages amateurs noirs sont plus faciles à traiter que les tatouages professionnels. Le nombre de séances varie selon la densité du pigment et la capacité de phagocytose du patient.

Les tatouages accidentels (goudron, poudre) doivent être traités avec prudence.

Les tatouages couleurs (vert, bleu, jaunes et rouges) sont plus difficiles à traiter. Il faut prévenir le patient du risque de cicatrice hétérochrome. Les lasers Rubis, Alexandrite et le nouveau YAG (Medlite IV puis Revlite) . Depuis 2016, les Picolaser semblent plus adaptés pour le bleu et le vert. Le coût important de ce dernier laser explique encore leur rareté en France

-> **Lésions pigmentaires :**

Les résultats sont fonction du type de pigmentation et de sa profondeur. Les phototypes IV et V sont plus difficiles à traiter.

Les lentigos solaires, les éphélides représentent une bonne indication.

Les taches café au lait peuvent être traitées mais on peut observer des récives.

L'hamartome de Becker peut être traité avec parfois une disparition des poils et une atténuation de la pigmentation. Il s'agit d'un traitement long et contraignant.

Le traitement du naevus de OTA est possible avec de beaux résultats. Certains auteurs s'interrogent sur le devenir de ces lésions naeviques. Surveillance stricte +++

Les tatouages type dermopigmentation (sourcils, lèvres) réalisés avec des pigments minéraux sont difficiles à détruire par laser pigmentaire (passage du brun au noir par transformation chimique des pigments ferriques). Il faut prévenir le patient de ce risque.

Malgré ses réserves et les résultats variables, le laser est actuellement le seul traitement possible de ces lésions cutanées.

--->Les non indications et contre indications :

Les pigmentations fonctionnelles type Mélasma sont de mauvaises indications. Les récives sont constantes. On observe parfois une hyperpigmentation réactionnelle.

Le naevus naevocellulaire pigmentaire ne doit pas être détruit par laser pigmentaire.

AUTRES LASERS UTILISES EN DERMATOLOGIE

LES LASERS EPILATOIRES : Laser YAG long pulse –Laser Alexandrite 755 long pulse - Lasers Diodes (Light sheer)

Actuellement, il faut parler d'épilation de longue durée mais pas d'épilation définitive.

Les poils foncés (brun, noir) sont plus facilement détruits par ces lasers et ceci d'autant plus que la peau est claire.

Les lasers basés sur l'effet thermique sont représentés par le laser Rubis long pulse (694nm), les lasers Alexandrite long pulse (755 nm), les diodes long pulse 800 nm et le

YAG long pulse 1064. Le laser Q switched YAG 1064 est basé sur l'effet mécanique.

Cependant, certains lasers sont conçus dans ce seul but et semblent de maniement plus facile et plus rapide pour la réalisation de l'acte (Epilight (IPL) Light Sheer Diode Laser...).

Les IPL pour lesquels on peut sélectionner la longueur d'onde (615 à 1200 nm) pourraient permettre de traiter des poils clairs. Le laser Diode Lighsheer Lumenis et le YAG long pulse permettent de traiter des peaux bronzées avec moins de risques.

Par comparaison à l'épilation électrique, méthode validée, l'épilation laser est de pratique plus rapide, moins douloureuse et ne laisse aucune cicatrice (la lèvre supérieure représente une bonne indication).

C'est également une possibilité thérapeutique des pseudofolliculites de la barbe ou au niveau inguinal chez la femme.

Les hirsutismes observés dans le cadre d'une hyperandrogénie doivent être traités médicalement. Le laser représente un traitement complémentaire. Les tarifs pratiqués par certains centres laser doivent être dénoncés.

LES LASERS DE REMODELAGE ET DE REJUVENATION

Le **remodelage** consiste à provoquer une néosynthèse collagénique proche de celle qui est secondaire au traitement par laser abrasif CO2 mais sans réaliser de dermabrasion. L'effet est obtenu par une réaction vasculaire au niveau du derme superficiel et moyen qui provoque une réponse inflammatoire suite à la libération de cytokinines par les plaquettes. Cette inflammation stimule les fibroblastes et la formation de néocollagène.

De nombreux lasers pourraient permettre de tels effets : Nd YAG 1320, Diode 1045, V beam, IPL Quantum . Il est préférable d'utiliser des lasers faiblement absorbés par l'épiderme et de refroidir celui ci pour limiter les effets secondaires épidermiques (hyper ou hypopigmentation).

La **Photo-réjuvenation** est plus superficielle destinée surtout à traiter l'héliodermie (dyschromies, télangiectasies) avec une petite production de néocollagène.

Les IPL seraient les plus adaptés.

LES LASERS FRACTIONNES

En 2003 est apparu dans le monde du laser un nouveau terme : la « photothermolysse fractionnée » avec en chef de file un appareil Erbium Glass 1550 nm, non ablatif, mis au point par des spécialistes américains du laser (équipe de Rox Anderson): « le Fraxel ». La première génération de ces appareils fractionnés 1550, 1440 nm...a rapidement bénéficié d'améliorations techniques car les résultats étaient plutôt décevants et le mode fractionné a été par ailleurs adapté à d'autres longueurs d'ondes notamment ablatives CO2 ou Erbium.

Le principe de ces techniques est de focaliser l'énergie lumineuse sur des microspots et de les distribuer sur la zone à traiter de manière régulièrement espacée au moyen de pièces à main scannerisées ultraperfectionnées. Le but est de créer un dense réseau de microscopiques plaies thermiques en « micro-puits », « micro-colonnes » ou « micro-cônes » épidermiques et/ou dermiques, qui vont induire dans et autour d'elles des colonnes de réponse cicatricielle c'est-à-dire de remodelage. En préservant des îlots épidermiques intacts entre les microzones endommagées, on minimise les suites opératoires (pas ou peu d'exsudat), les risques infectieux, les risques pigmentaires et on peut élargir les indications à des zones extra-faciales (cou, dos des mains, poitrine...). Les effets tissulaires observés varient selon de nombreux paramètres: la longueur d'onde utilisée erbium-YAG ou YSCG ou CO2, mais aussi, l'énergie délivrée par spots (fluence et durée de pulse), le diamètre des micro-spots mesuré à la peau (ablation et dommages thermiques), leur espacement (ou la densité), leur nombre d'empilement...Il est donc délicat de parler d'un mode fractionné en « général » car les effets tissulaires vont être très différents selon ces paramètres, de la simple désépidermisation (recherche d'un effet « peeling ») à la création de microcolonnes d'ablation plus ou moins denses et parfois profondes jusqu'à 2000 microns de profondeur (recherche d'un effet dermique tenseur et remodelant).

Pour les lasers erbium : le principe est la micro-ablation « froide »

Si l'ablation est profonde on observe des points de saignement.

Pour les lasers CO2 : ablation et effets thermiques

En plus des phénomènes cicatriciels post-ablation, des processus cicatriciels indépendants « thermiques » vont être impliqués, autour des zones d'ablation avec une contraction visible immédiate des tissus traités: dénaturation du collagène, déshydratation et perte de glycosaminoglycans entre les fibres, synthèse d'HSPs...

Suivant l'indication, la gravité et le phototype on choisira de favoriser soit l'ablation avec des fluences plus ou moins fortes soit l'effet thermique sous jacent avec des temps d'impulsion plus ou moins longs:

Les multiples possibilités de réglage de ces appareils sont un de leurs atouts majeurs mais nécessitent un apprentissage prolongé.

AUTRES TECHNIQUES APPARENTEES

Photolampe flash ou Lumière intense pulsée (IPL) (ce ne sont pas des lasers) :

Depuis 1995, ces appareils à lampes pulsées filtrées sont proposés comme une alternative aux sources lasers. Ces lampes émettent de 300 à 1200 nm (du visible à l'infrarouge), la lumière émise n'est pas monochromatique. Ces lampes émettent une série d'impulsions (1 à 5) de durée variable (2-25ms) comme pour les lasers, elles ont par contre un spectre d'émission très étendu et une surface d'illumination large. Il faut avoir recours à un filtre pour sélectionner une partie du spectre. Grâce à différents filtres, avec un même appareil, on pourra traiter des cibles différentes. Un autre avantage est représenté par un diamètre de faisceau plus important que les appareils lasers.

La lumière intense est délivrée à travers des filtres (quartz) permettant de délivrer des longueurs d'onde de 560 à 1200nm. On peut traiter des cibles rouges (couperose, érythrose, varicosités (Luminens°), brunes (dyschromies) et les poils (Epilight°, Ellipse°)

AUTRES INDICATIONS DES LASERS EN DERMATOLOGIE : Miracle ou mirage ?

XANTHELASMA Laser Yag 1064 puissance maxi
 Ne remplace pas le chirurgie si possible
 Equilibre parfaits du cholestérol Risque de récive

TRAITEMENT DE L'ACNE : Smoothbeam 1450 nm (remodelage, cicatrices)
 Photogenica VLS
 ClearLight : lumière bleue 407-420 puissante
 Mode action / sclérose gl. sébacées, anti-inflammatoires ? ? ?
 / Inhibition propioni acnes / stimulation porphyrine

TRAITEMENT DU PSORIASIS : Laser Vbeam / action vasculaire
 Laser Excimère 308nm (UVB)

TRAITEMENT DU VITILIGO : Laser Excimère 308 nm (UVB)

CONCLUSIONS :

Le laser est une technique innovante, irremplaçable pour le traitement de certaines lésions cutanées. Il représente un progrès considérable pour traiter, sans aucune cicatrice, certaines lésions dermatologiques jusqu'alors non traitables. Sa pratique nécessite une bonne expérience de l'opérateur, les résultats dépendant de nombreux paramètres.

Dans le cadre de la prise en charge, seuls certains traitements par laser sont reconnus par la caisse (angiome plan, tatouage accidentel) limitant l'accès pour certains patients. Des équipes (SFLM, Groupe laser SFD) travaillent actuellement à la modification de la nomenclature pour une meilleure prise charge de certains traitements.

La spécificité de chaque laser nécessite des plateaux techniques lourds et coûteux. Le regroupement de spécialistes (clinique, réseau ville hôpital...) est indispensable pour bénéficier du meilleur matériel. Le dermatologue doit s'investir rapidement dans cette nouvelle voie thérapeutique s'il ne veut pas que cette technique lui échappe.

L'activité laser doit être envisagée comme une activité médicale à part entière. Elle passe par une formation préalable théorique et pratique, et dans ce domaine en évolution constante, par une formation continue régulière.

Références – Contacts

Sociétés savantes :

SFLM : Société Française des Lasers Médicaux

Groupe laser de la Société Française de Dermatologie

AREDEP Ass. de Recherche en Esthétique Dermatologique et Plastique

ADELE Ass. de Dermatologie Esthétique et Laser de l'Est

Publications : Les lasers en dermatologie 3èd DOIN 2006

An Appraisal of Lasers in Dermatology

Lasers in Surgery and Medecine

**Notre site : Google -> Asfoder -> Laser (<http://www.asfoder.net/site/>)
<http://www.asfoder.net/tatouages-comment-les-effacer-en-2013/>**