

I Peau et lasers

De l'écoulement des fluides en technologie laser



T. FUSADE¹, H. CARTIER², B. PUSEL³

¹ Cabinet de Dermatologie, PARIS.

² Centre médical Saint-Jean, ARRRAS.

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

Dès les premières descriptions du traitement des angiomes plans (AP) par laser à colorant pulsé, le clinicien a cherché à définir des critères pronostiques qui permettraient d'appréhender leur vitesse de disparition.

Près de 30 ans plus tard et malgré les progrès réalisés dans les thérapeutiques photoniques, il reste difficile d'évaluer le nombre de séances nécessaires à l'obtention d'un éclaircissement optimal d'un angiome plan.

Force est d'ailleurs de reconnaître que l'on ne parle plus aujourd'hui de disparition mais plutôt d'éclaircissement !

Si des guérisons complètes sont possibles, elles restent rares et se limitent souvent à une forme particulière : l'angiome plan télangiectasique.

Pour tous les autres, la localisation, l'épaisseur, la profondeur de l'angiome et donc l'épaisseur du derme qui l'abrite sont des critères permettant de vaguement qualifier l'éclaircissement comme étant "plus ou moins long" à obtenir.

Un autre critère moins utilisé est le temps de recoloration de l'angiome après vitropression : plus ce temps est court, plus l'angiome sera difficile à contrôler. Ce fameux test met en avant une des caractéristiques physiques de tout angiome et, d'une façon plus générale, de toutes les dysplasies vasculaires : le débit sanguin. Il se calcule comme le produit de la vitesse du sang multiplié par la section du vaisseau qui le contient. Pourtant, à la lecture des différents articles publiés, cet élément dynamique semble étonnamment assez peu pris en compte.

Le gros problème réside dans la difficulté à quantifier une vitesse d'écoulement dans une petite structure capillaire *in vivo* à l'inverse de vaisseaux de plus grand diamètre artériolaire ou veinulaire pour lesquels les techniques ultrasonographiques permettent de l'établir facilement. Dans les AP, la juxtaposition et l'enchevêtrement de multiples vaisseaux de petite taille rend impossible l'évaluation des flux.

Pourtant, dans une démarche thérapeutique, connaître le débit devrait être un élément important. Deux exemples illustrent ce constat :

>>> En premier lieu, on connaît la difficulté rencontrée, pour certaines lésions vasculaires, à obtenir un purpura même en augmentant les fluences au-delà de valeurs couramment utilisées.

>>> Par ailleurs, après un tir laser, il arrive que l'on observe dans des capillaires dermiques dilatés individualisables à l'œil nu un thrombus se déplaçant à la vitesse du flux sanguin sur quelques millimètres avant de finir par se déliter.

Dans ces deux situations c'est le débit sanguin élevé qui empêche la fixation du thrombus dans le vaisseau traité. Et même s'il existe une lésion endothéliale au niveau où le tir a été réalisé, l'absence du micro-*coagulum* fixé à la paroi capillaire limite vraisemblablement l'efficacité de ce tir.

Quand l'un de ces deux phénomènes survient, la difficulté à obtenir le "end point" purpurique désiré va inciter le praticien à augmenter soit les fluences, soit les durées d'impulsion de chaque tir laser (et parfois les deux) :

>>> L'augmentation de la fluence est en général peu contributive avec le risque de se rapprocher des valeurs entraînant des lésions dermo-épidermiques.

>>> L'allongement de la durée d'impulsion du tir se justifie par la recherche d'un accroissement de la diffusion de la chaleur produite au niveau de la cible (l'oxyhémoglobine) vers les structures périphériques : paroi vasculaire et tissu périvasculaire. En réalité, dans cette situation particulière d'un débit élevé, il est vraisemblable que l'action réelle obtenue soit un peu différente. En augmentant la durée du tir laser, la colonne de sang intravasculaire va être portée à haute température sur une plus grande longueur puisqu'une plus grande quantité de sang va défiler sous le faisceau laser durant ce temps plus long d'exposition et ainsi vraisemblablement concourir à augmenter le volume du *coagulum*.

Une recherche bibliographique permet de constater que l'induction de ces thrombi intravasculaires a été étudiée tant du point de vue histologique

(pénétration modérée du faisceau de laser à colorant pulsé dans le derme) que par modélisation informatique (confirmation de la pénétration modeste des faisceaux laser dans l'épaisseur de la peau et formation du thrombus au contact de la paroi la plus superficielle). Étonnamment, le paramètre débit n'apparaît cependant pas dans les différents articles étudiés.

Des articles anciens ont pourtant montré que le purpura était plus important lorsqu'on plaçait un garrot sur un bras porteur d'un AP avant un traitement par laser à colorant pulsé.

Mais la seule explication retenue par les auteurs était l'augmentation du diamètre vasculaire liée à cette compression sans à

aucun moment envisager une participation du ralentissement du flux sanguin sous garrot.

Nous laisserons les lecteurs tirer une conclusion de ces quelques observations.

Pour notre part, nous avons le sentiment que, dans une contrée pourtant largement explorée depuis une vingtaine d'années, il existe vraisemblablement encore des espaces à découvrir.

ment of cutaneous vascular lesions. *J Biomed Opt*, 2011;16:128002.

- ROSS EV, DOMANKEVITZ Y. Laser treatment of leg veins: Physical mechanisms and theoretical considerations. *Lasers Surg Med*, 2005;36:105-116.
- SVAASAND LO, AGUILAR G, VIATOR JA *et al*. Increase of dermal blood volume fraction reduces the threshold for laser-induced purpura: implications for port wine stain laser treatment. *Lasers Surg Med*, 2004;34:182-188.

POUR EN SAVOIR PLUS

- MILANIC M, MAJARON B. Three-dimensional Monte Carlo model of pulsed-laser treat-

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

Crème ultra-réparatrice** ANTI-MARQUES

- MARQUES RÉSIDUELLES
- POST-ACTES DERMATOLOGIQUES SUPERFICIELS

*Brevet déposé **des couches superficielles de la peau

A-DERMA
AVOINE RHEALBA®

MIEUX DANS SA PEAU, MÊME FRAGILE



EPIHELIALEAH DUO