Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

Les infections

Il s'agit d'un geste endo-vasculaire avec introduction de fibres ou de guides d'une longueur pouvant aller de 45 centimètres à 98 centimètres. Le risque de contact avec une zone non stérile d'une fibre est donc réel. Si aucune infection n'a été mentionnée dans les différentes études publiées, il faut garder en mémoire la nécessité absolue d'un environnement parfaitement stérile et l'utilisation de matériel jetable.

Les reperméabilisations partielles ou totales

La plupart des études font état de 95 à 98 % d'occlusion du tronc saphénien à 12 mois.

La majorité des auteurs décrit une procédure en mode pulsé avec une puissance comprise entre 11 et 15 watts et une durée d'impulsion comprise entre 1 et 3 secondes.

Dans les publications plus récentes, le traitement est proposé en mode continu. Par exemple, si l'énergie minimum doit être de 50 J/cm de veine traitée, sur un trajet de 45 centimètres, longueur maximale du trajet saphénien fémoral, l'énergie globale délivrée doit être au minimum de 2 000 joules pour une veine de 8 millimètres de diamètre en position debout.

En mode pulsé, cela signifie qu'il faudrait un minimum de 65 tirs de 11 watts d'une durée de 2,5 secondes pour obtenir une énergie totale de 2 000 joules sur cette distance. Mais l'utilisation de ce mode pulsé peut favoriser les brûlures du tissu périveineux sur les portions de veine peu dilatées et, au contraire, la formation de thrombus sans rétraction des parois sur les portions où le tronc est dilaté (d'où les douleurs postopératoires).

Si l'on raisonne en mode pulsé, il serait souhaitable de tenir compte de l'énergie délivrée par unité de volume et non par unité de surface. La fluence est l'énergie délivrée par unité de surface ; on pourrait parler d'énergie surfacique, concept adapté aux traitements cutanés, sur une surface.

Dans le cas du laser endo-veineux, il faudrait raisonner en volume et parler d'énergie volumique (qui serait un meilleur terme que fluence volumique).

L'énergie volumique serait l'énergie optimale à délivrer en fonction du volume de sang à traiter, c'est-à-dire du diamètre de la veine. Le seul paramètre que l'on aurait à régler sur l'appareil serait alors la durée de chaque pulse.

Par exemple, pour une énergie volumique de 0,8 J/mm^3, à une puissance de 10 watts, la durée du pulse devrait être de 3,2 secondes.

Pour avoir une énergie volumique de 0,6 J/mm^3, à une puissance de 10 watts, la durée de pulse devra être de 2,8 secondes.

Ce concept nécessite de définir une distance optimale du retrait de la fibre que l'on peut estimer à 3 millimètres.

C'est-à-dire que pour obtenir une énergie volumique de 0,8 J/mm^3, à une puissance de 10 watts, il faudra effectuer 60 tirs espacés de 3 millimètres d'une durée chacun de 3,2 secondes.

L'autre possibilité est de raisonner non plus en mode pulsé mais en mode continu. Ainsi, pour obtenir une énergie totale délivrée de 2 250 joules sur une distance de 45 centimètres de veine, il faudra régler l'appareil à 50 joules (50 x 45 = 2 250). Le problème qui survient alors est la vitesse de retrait de la fibre. Ce problème peut être résolu par l'habitude du thérapeute ou par l'utilisation d'un moteur qui garantit une vitesse de retrait constante pré-réglée.

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

CONCLUSION

Le laser endo-veineux est probablement l'une des techniques d'avenir amenée à s'imposer peu à peu dans le traitement des varices. Il ne faut pas cependant laisser croire qu'elle est facile à réaliser et que ses résultats sont constants.

Pour limiter les difficultés opératoires et augmenter le pourcentage de succès, plusieurs progrès sont à attendre :

– optimiser le réglage de la quantité d'énergie délivrée en fonction du diamètre de la veine. Cet objectif peut être atteint soit avec le mode pulsé en utilisant le concept d'énergie volumique, soit en utilisant le mode continu. La variable devient alors la vitesse de retrait de la fibre ;

– l'utilisation de différentes longueurs d'onde (810, 940, 980 et 1 064 nM) par les différents auteurs explique l'absence de résultats homogènes permettant de définir des paramètres fixes. Mais l'utilisation du mode continu adopté par la plupart des auteurs a considérablement réduit les fourchettes de réglage ;

– l'utilisation de fibres optiques de 200 microns au lieu des fibres de 400 ou de 600 microns peut améliorer le traitement des saphènes de petit calibre. Ces fibres très fines réduisent le risque de perforation veineuse et permettent d'éviter les nombreuses manipulations liées à l'utilisation du set d'introduction, du guide métallique et du cathéter d'angiographie. Ces nombreuses manipulations sont la principale cause des difficultés opératoires. Avec une fibre de 200 microns, seule l'aiguille de ponction (16 à 18 G) est nécessaire. Ce nouveau matériel élimine le risque de tirer un spot lorsque la fibre optique laser est située à l'intérieur du cathéter en plastique (la brûlure du plastique dans le sang veineux peut induire la formation de composés toxiques) ; elle élimine également le risque de perdre le guide à l'intérieur de la veine ;

– l'utilisation de la technique multipulses proposée par Mordon permet de réduire de quatre fois l'énergie nécessaire à la formation de thrombus et permet d'augmenter la durée du pulse suffisamment pour atteindre la paroi veineuse et permettre la rétraction du collagène ;

– il faut garder en mémoire que la puissance délivrée à l'extrémité de la fibre laser doit être la même que celle qui sort de l'appareil laser. Pour cela, il faut éviter de modifier la fibre laser à son extrémité.

En ce qui concerne les échecs à long terme, c'est-à-dire les risques de reperméation, peu d'études dépassent le délai de 18 mois, en dehors de celle de Min sur trois ans. En moyenne le taux de reperméation à 12 mois est estimé autour de 5 %. Nous pensons que ce taux peut être supérieur et que les différents auteurs auront l'occasion de le constater dans les années à venir. La raison en est l'utilisation de paramètres constants, sans tenir compte des diamètres saphéniens et de la quantité de sang intraveineux au moment du tir laser.

La sécurité est optimale lorsque l'on associe les trois critères suivants :

– mesurer au préalable la longueur de fibre nécessaire,

– visualiser la lumière de visée à travers la peau,

– contrôler la position de la fibre à l'écho-Doppler.

Un seul de ces critères est insuffisant.

Le travail d'équipe effectué entre les médecins praticiens, les physiciens spécialistes du laser et les biophysiciens spécialistes des interactions laser-tissu permet d'espérer que la technique gagnera en sécurité et en efficacité.

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

RÉFÉRENCES

1 Navarro L., Min R.J., Boné C. Endovenous laser : a new minimally invasive method of treatment for varicose veins. Preliminary observations using a 810 nm diode laser. *Dermatol Surg* 2001 ; 27 : 117-22.

2 Chang C., Chua J. Endovenous laser photocoagulation (EVLP) for varicose veins. *Laser Surg Med* 2002 ; 31 : 257-62.

3 Proebstle T.M., Gül D., Kargl A., Knop J. Endovenous laser treatment of the lesser saphenous vein with a 940 nm diode laser : early results. *Dermatol Surg* 2003 ; 29 : 357-61.

4 Gérard J.L., Desgranges P., Becquemin J.P., Desse H., Mellière D. Peut-on traiter les grandes saphènes variqueuses par laser endo-veineux en ambulatoire ? *J Mal Vasc* 2002 ; 27 : 222-5.

5 Min R.J., Khilnani N., Zimmet S. Endovenous laser treatment of saphenous vein reflux : long term results. *J Vasc Interv Radiol* 2003 ; 14 : 991-6.

6 Anastasie B., Célérier A., Cohen-Solal G., Anido R., Boné C., Mordon S., Vuong P.N. Laser endo-veineux. *Phlébologie* 2003 ; 56 : 369-82.

7 Blanchemaison P., Gouny A.M. Traitement endo-vasculaire des varices. *Act Vasc Int* 2001 ; 88 : 10-3.

8 Blanchemaison P. Intérêt de l'endoscopie veineuse dans l'exploration et le traitement de l'insuffisance veineuse des membres inférieurs. *J Mal Vasc* 1992 ; 17 : 109-12.

9 Mordon S. Les lasers médicaux. *Angiologie* 2001 ; 53 : 45-55.

10 Proebstle T., Krummenauer F., Gül D., Knop J. Nonocclusion and early reopening of the great saphenous vein after endovenous laser treatment is fluence dependent. *Dermatol Surg* 2004 ; 30 : 1-5.

11 Perrin M. Traitement endo-vasculaire des varices des membres inférieurs. Encycl. Méd. Chir., Techniques Chirurgicales, Chirurgie Vasculaire, Editions Elsevier, Paris, 2003 ; 43 : 161-C.

12 Guex J.J., Pittaluga P. Traitement laser endo-veineux des grandes saphènes incontinentes, données complémentaires. *Phlébologie* 2004 ; 57 : 43-4.

13 Min R.J., Zimmet S.E., Isaacs M.N., Forrestal M.D. Endovenous laser treatment of the incompetent greater saphenous vein. *J Vasc Interv Radiol* 2001 ; 12 : 1167-71.

14 Proebstle T.M., Lehr H.A., Kargll A., Espinola-Klein C., Rother W., Bethge S., Knop J. Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940 nm diode laser : thrombotic occlusion after endoluminal thermal damage by laser-generated steam bubbles. *J Vasc Surg* 2002 ; 35 : 729-36.

15 Weiss R.A. Comparison of endovenous radiofrequency versus 810 nm diode laser occlusion of large veins in an animal model. *Dermatol Surg* 2002 ; 28 : 56-61.

16 Proebstle T.M., Sandhofer M., Kargl A., Gul D., Tother W., Knop J., Lehr H.A. Thermal damage of the inner vein wall during endovenous laser treatment : key role of energy absorption by intravascular blood. *Dermatol Surg* 2002 ; 28 : 596-600.

17 Zimmet S.E., Min R.J. Temperature changes in perivenous tissue during endovenous laser treatment in a swine model. *J Vasc Interv Radiol* 2003 ; 14 : 911-5.

18 Proebstle T.M., Gul D., Lehr H.A., Kargl A., Knop J. Infrequent early recanalization of greater saphenous vein after endovenous laser treatment. *J Vasc Surg* 2003 ; 38 : 511-6.

19 Oh C.K., Jung D.S., Jang H.S., Kwon K.S. Endovenoux laser surgery of the incompetent greater saphenous vein with a 980 nm diode laser. *Dermatol Surg* 2003 ; 29 : 1135-40.

20 Navarro L., Boné C. L'énergie laser intraveineuse dans le traitement des troncs veineux variqueux : rapport sur 97 cas. *Phlébologie* 2001 ; 54 : 293-300.

21 Guex J.J., Min R.J. Le traitement des varicoses de la veine grande saphène par laser endo-veineux. Principes, indications, technique, résultats. *J Méd Esth Chir Derm* 2002 ; 114 : 131-3.

22 Bone C., Navarro L. Le laser endo-veineux : une nouvelle technique peu invasive pour le traitement des varices. *J Méd Esth Chir Derm* 2002 ; 115 : 179-83.

23 Guex J.J., Min R.J., Pittaluga P. Traitement de l'insuffisance de la grande veine saphène par photocoagulation laser endoveineuse : technique et indications. *Phlébologie* 2002 ; 55 : 239-43.

24 Pichot O., Perrin M. Aspects échographiques de la jonction saphéno-fémorale après oblitération de la grande veine saphène par radiofréquence (Closure®). *Phlébologie* 2002 ; 55 : 329-34.

25 Anido R. Traitement laser endo-veineux des axes saphéniens en ambulatoire. Définition des critères cliniques de destruction per-opératoire. Étude sur 80 cas. *Phlébologie* 2003 ; 56 : 233-9.