

Komplette endovenöse Ablation der Varikose mit 1.940 nm und Direktpunktion

T. Weiler, Venenzentrum Pforzheim

Die Varikose zeigt viele unterschiedliche Refluxmuster und Erscheinungsformen. Ihre Therapie hat in den letzten 25 Jahren eine Transformation von der chirurgischen Technik mit Entfernung der Venen zu endovenösen Verfahren mit thermischer oder chemischer Schädigung der Venenwand erfahren. Diese Behandlungen führen zum Verschluss des venösen Refluxsystems und werden meistens kombiniert mit einer Phlebektomie bzw. Verödung. Der Beitrag geht der Frage nach, ob ein vollständig endovenös thermischer Ansatz mit Laser bei der primären Behandlung der Varikose erfolgversprechend und im Gegensatz zur chirurgischen Technik oder anderen endovenösen Methoden mit geringerer Radikalität verbunden ist.

Die endovenöse Lasertherapie hat besonders weitreichende Evolutionen hinsichtlich der verwendeten Wellenlängen, Faserspitzen und Art der Lichtabstrahlung erfahren. Die Entwicklung von radial abstrahlenden Laserfasern mit geringeren Durchmessern von 1,25 mm (Außendurchmesser der Faserspitze: 16G) bzw. 1,5 mm (14G), ermöglicht die kombinierte Behandlung von Stammvenen, Perforatoren und Seitenastvarikose in einer Sitzung. Das Einbringen der Fasern ist bei dünneren Durchmessern mit Direktpunktion einfach möglich. Therapieziel ist die endovenöse

Ablation der relevanten transfaszialen Refluxquellen, der epifaszialen Varikose bis zum distalen Insuffizienzpunkt inklusive der insuffizienten Stammvenen und akzessorischen Venen und relevanten Perforatoren mit einer Faser („all at once“). Als zusätzliche Therapie erfolgt im Anschluss nur noch eine Verödung der Restvenen im direkten bzw. frühen Follow-up.

Kann dieses Behandlungsprinzip in allen Fällen einer Varikose angewendet werden? Gibt es Grenzen für diese Methode? Sind bestimmte klinische Befunde für diesen Therapieansatz nicht geeignet?

Physik

Ein besseres Verständnis der Physik ist hilfreich für eine Modulation der Parameter. Wasser ist das häufigste Chromophor im biologischen Gewebe. Die Absorption der Photonen durch Wasser ist bei 1.940 nm ca. vierfach stärker als bei 1.470 nm. Die Lichtenergie wird von den Elektronen der Wassermoleküle absorbiert und das Gewebe dadurch indirekt erwärmt. Bei längeren Wellenlängen im nahen infraroten Bereich (near infrared spectrum/NIR) reduziert sich möglicherweise die Eindringtiefe der Photonen in das Gewebe durch die höhere Wasserabsorption (2).

Verlässt Strahlung die Venenwand, wird sie von der perivenösen Tumescenzlösung aufgenommen. Dieser Effekt bewirkt möglicherweise eine bessere Gewebeprotektion und ist bei der Bestrahlung sehr oberflächlicher Seitenäste zum Schutz der Haut und Unterhaut bzw. in der Fossa poplitea zur Protektion der Leitnerven (Nervus tibialis) bedeutsam. Hierfür ist das Herstellen einer ausreichenden

Tumescenzschicht unmittelbar vor der Laserablation notwendig. Die externe Kompression durch die Injektion des Tumescenzmantels begünstigt den Faserkontakt mit der Venenwand und ggf. den direkten Energietransfer. Die Effekte der Laserbestrahlung sind durch Gesetze der Physik definiert und im Wesentlichen vorhersagbar.

Verfahren

In unserem gefäßchirurgischen Zentrum lag der Schwerpunkt bei der Behandlung der Varikose zunächst auf Crossektomie und Stripping in Kombination mit Mini-phlebektomie, Ligatur relevanter Perforatoren und einer simultanen oder späteren Verödung. Das Behandlungsprinzip wurde sukzessive auf rein endovenöse Technik umgestellt. Seit acht Jahren wird auf Inzisionen komplett verzichtet. Bei sehr ausgeprägten Befunden war es anfänglich unklar, ob für diese Methode Grenzen existieren, vor allem bei sehr großen Venendurchmessern im Mündungsbereich (> 3 cm), bei Behandlung oberflächlicher, subkutan oder intrakutan verlaufender Seitenäste oder beim Verschluss von klinisch relevanten Perforatoren im epifaszialen und subfaszialen Verlauf.

Nach eigenen Erfahrungen und ständiger Verbesserung der Technik haben wir in unserem Zentrum die konventionelle chirurgische Behandlungsmethode der Varikose verlassen. Gleichzeitig wurde die endovenöse Therapie immer weiter optimiert. Hier war auch die Einführung der 2ring-swift-Laserfaser und die Wellenlänge 1.940 nm nochmals ein Meilenstein. Gerade bei Vorliegen einer Stauungsdermatitis, kritischer Hautsituationen (Präulkus, Ulkus, Dermatose) bietet die Methode Vorteile. Auf eine Verletzung der Haut durch Inzisionen kann verzichtet werden und die Gefahr von Wundheilungsstörungen ist ausgeschlossen. Bei stark torquierten Seitenästen wird eine sequentielle Punktions-technik angewendet. Perforatoren werden mit einer „Laserligatur“ verschlossen. Ganz besonders eignet sich die Methode für die Behandlung der Rezidivvarikose, vor allem bei sehr kurzen Crossenstümpfen. Eine Limitation für die komplette endovenöse Laserablation existiert aus unserer Sicht nicht.

Ergebnisse

Aus unserem Patientengut wurden für den Beitrag einige Fallbeispiele ausgewählt, um die Methode besser illustrieren zu können. Für alle Behandlungen in unserem Zentrum wurden Laserfasern 2ring slim (1,25 mm) bzw. 2ring swift (1,5 mm) mit 1.940 nm (Diodenlaser, Lasersystem ELVeS® Radial®, biolitec, Bonn) verwendet. Hierbei erfolgt ein bündiger Crossverschluss der Vena saphena magna (VSM), eine Behandlung von Vena saphena accessoria anterior (VSAA), Vena saphena accessoria lateralis (VSAL) und Vena saphena accessoria posterior (VSAP) sowie relevanter Perforatoren und eine stadiengerechte Behandlung der Stammveneninsuffizienz. Bei der Stammvarikose der Vena saphena parva sind die diversen anatomischen Einmündungsvarianten besonders zu berücksichtigen. Ein hochauflösendes Ultraschallgerät ist zu empfehlen. Dieses erleichtert besonders die Darstellung der Nervenstrukturen in der Kniekehle und hilft bei der notwendigen Separation mit Tumescenz. Die Befunde und der Verlauf nach der Behandlung werden duplexsonographisch und photographisch dokumentiert (Abb. 1 und 2). Die Abbildungen dienen der Visualisierung erreichbarer Resultate im frühen Follow-up.

Diskussion und Fazit

Die komplette endovenöse Laserablation (EVLA) der Varikose mit 1.940 nm mit Radialfasern ist ein neuer Therapieansatz ohne Limitation. Die Methode ist effektiv und ermöglicht funktionell direkt nach der Behandlung durch sofortigen Verschluss und auch im Langzeitverlauf exzellente Resultate. Für eine erfolgreiche Okklusion muss eine ausreichende lokale Energiemenge (LEED) abgegeben werden. Die benötigte Energie ist abhängig vom Venendurchmesser, der Venenwanddicke und möglicherweise weiteren Faktoren. Ideal ist eine möglichst langsame Rückzugsgeschwindigkeit der Sonde während der Ablation, eventuell ist eine Anpassung der Generatorleistung erforderlich. Eine Verödung der Restvenen und vorhandenen Refluxes im frühen Follow-up sollte konsequent erfolgen (flüssig oder Schaum).

Nur mit dünneren Faserdurchmessern ist eine direkte Punktions- und simultane Behandlung der Perforatoren, Seitenäste

und akzessorischen Venen etc. möglich. Eine Karbonisierung der Faserspitze sollte vermieden werden. Eine reduzierte Lichtabstrahlung vermindert den beabsichtigten thermischen Effekt. Bei ausgedehnten Befunden ist aufgrund der vielen Punktions- eine intravenöse Anästhesie zu empfehlen und eine geübte Punktions-technik erforderlich. Kenntnisse der Laserphysik bzw. zur elektromagnetischen Strahlung helfen bei der individuellen Feinabstimmung bzw. Justieren der Parameter (Faserdurchmesser, Laserleistung, Rückzugsgeschwindigkeit, Wellenlänge). Die Wellenlänge 1.940 nm scheint bei der Behandlung möglicherweise vorteilhaft (1). Eine prospektive Studie zum Vergleich der Wellenlängen 1.940 versus 1.470 nm in der Behandlung der Stammvarikose der VSM wurde mit der Arbeitsgruppe endovenöse Therapieverfahren der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie und Lymphologie realisiert, die Ergebnisauswertung steht noch aus, die Rekrutierung ist seit sechs Monaten abgeschlossen.

Literatur

1. Palombi L et al. Third generation of laser (>1900) for endovenous thermoablation (EVLA) of varicose veins: A systematic review and meta-analysis. *Phlebology* 2024;39(5):293-301.
2. Whiteley MS. Endovenous Laser Ablation (EVLA) for Treatment of Varicose Veins: A Comparison of EVLA with 1470 nm and 1940 nm Lasers. *Surg Technol Int* 2022;40:281-286.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Thomas Weiler
Venenzentrum
Pforzheim
Wilhelm-Becker-Straße
11, 75179 Pforzheim
d.t.weiler@t-online.de



Abb. 1: Insuffizienz der Vena saphena parva mit Seitenastvarikose präoperativ (links) und neun Wochen postoperativ (rechts).



Abb. 2: Insuffizienz der Vena accessoria anterior mit Seitenastvarikose präoperativ (links) und zehn Wochen postoperativ (rechts).