

Endovenöse Lasertherapie 2.0

Wohin geht die Reise?

Die Therapie der venösen Insuffizienz hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten grundlegend verändert. Während früher operative Verfahren wie das Stripping der Vena saphena magna als Goldstandard galten, hat sich die endovenöse Lasertherapie (ELT) mehr und mehr durchgesetzt. Nicht nur wegen ihrer minimalinvasiven Natur, sondern auch durch stetige technologische Weiterentwicklungen (KI, Automation und Tumescenzfreiheit).

Moderne Lasersysteme mit höheren Wellenlängen (1470 bis 1940 nm), optimierte Laserfasertypen und innovative Anwendungstechniken haben die Effektivität und Sicherheit der ELT immer weiter verbessert.

Stand der technologische Entwicklung

1. Von 980 nm zu 1940 nm

Die ersten ELT-Systeme arbeiteten mit Wellenlängen von 810 bis 980 nm. Diese wurden hauptsächlich im Hämoglobin absorbiert, was zu einer indirekten thermischen Schädigung der Venenwand über die Erhitzung des Blutes führte.

Dies war effektiv, hatte jedoch häufig Begleiterscheinungen wie Hämatome, Parästhesien oder postoperative Schmerzen zur Folge.

Die nächste Generation von Lasern – mit Wellenlängen zwischen 1320 und 1470 nm – zielte verstärkt auf die Absorption im Wassergehalt der Venenwand ab. Dadurch wurde die Energie präziser auf die Zielstruktur gelenkt, mit weniger thermischer Streuung und geringeren Nebenwirkungen. Lasersysteme mit 1940 nm, die aktuell als die modernsten gelten, besitzen ein maximales Absorptionsspektrum im Wasser und ermöglichen damit eine besonders gewebeschonende und gleichzeitig effektive Koagulation.

Deutlich wird dies, wenn man die für den Venenverschluss notwendigen Energie betrachtet: Während bei 980 nm typischerweise 60–100 J/cm Energie benötigt wird, reichen bei 1940 nm oft 15–25 J/cm aus, um vergleichbare Verschlussraten zu erzielen.

2. Fortschritte in der Faser-technologie

Neben der Wellenlänge ist die Art der Laserfaser entscheidend für den Behandlungserfolg.

- Frühe „bare-tip“-Fasern gaben die Energie nur an der Spitze ab. Dies führte zu ungleichmäßiger Energieverteilung, einem höheren Risiko für Perforationen und verstärktem perivenösem Gewebeschaden.
- Die heute etablierten radial emittierenden Fasern (360°-Emission) sorgen für eine gleichmäßige, zirkuläre Energieabgabe entlang der Venenwand. Dadurch ist die Therapie kontrollierter, sicherer und weniger schmerzhaft.
- Neuere „2-Ring“-Fasern kombinieren zwei Emissionszonen, um ein noch homogeneres Koagulationsmuster zu erreichen.
- Einige Systeme bieten zusätzlich einen pulsierenden Energieabgabemodus, der thermische Spitzen vermeidet. Studien zeigen hier eine Reduktion postoperativer Schmerzen.

Evidenzlage und Effektivität

Studien und Metaanalysen belegen die hohe Effektivität moderner ELT-Systeme:

- Verschlussraten: >95 % nach 12 Monaten, >90 % nach 3 Jahren
- Komplikationen: Geringe Häufigkeit von Hämatomen, Parästhesien (<2 %)
- EHIT (endothermal heat-induced thrombosis): Bei Verwendung von Radialfasern und moderaten Energieeinstellungen <1 %
- Rezidivrate: signifikant niedriger als bei operativem Stripping (nach



© Lumos Maxima – Adobe Stock

5 Jahren: 20–25 % bei EVLA vs. 40–60 % bei Stripping)

Eine große randomisierte Studie (VINI-Studie, 2024) zeigte, dass ELT mit 1470 nm und radialer Faser zu einer schnelleren Rekonvaleszenz, besseren Lebensqualität und weniger Arbeitsausfall führte als klassische operative Verfahren.

Indikationsstellung und Grenzen

Die ELT ist heute die empfohlene Standardtherapie bei Insuffizienz der Stammvenen (V. saphena magna und parva) – gemäß den Leitlinien der ESVS (2022) und der DEGUM/Phlebologie. Grenzen bestehen bei extrem tortuösen Venenverläufen, die allerdings durch multiple Punktionen unter größerem Aufwand auch endovenös angegangen werden können. Bei sehr oberflächlich gelegenen Venen besteht die Gefahr einer längerfristigen Hyperpigmentierung. Hierüber sollte gesondert aufgeklärt werden, so dass die zu Behandelnden eine Entscheidung über das zu wählende Verfahren treffen können. Bei massiven, multiluminalen Rezidiven stößt die ELT als alleinige Therapie an ihre Grenzen und macht eine Kombination mit weiteren Therapieoptionen, wie der Schaumsklerosierung notwendig.

Kombinationstherapien – der modulare Ansatz

Ein zunehmender Trend ist die individualisierte Kombination verschiedener Verfahren. An erster Stelle ist hier die Kombination von endovenöser Lasertherapie und Sklerosierung (liquid, Schaum) zu nennen. Die vielfach gewählte Kombination aus ELT und Miniphlebektomie scheint unserer Erfahrung nicht optimal. Große Seitenäste können mit modernen Lasersystemen direkt verschlossen werden, mittelgroße bilden sich in der überwiegenden Zahl in einem Zeitraum von 6 bis 12 Monaten nach ELT ohne weitere Intervention zurück. Hier ist eine klare Kommunikation über die Prioritäten der Patienten wichtig.

Zukunftsperspektiven

Die nächste Generation von ELT-Systemen zielt auf eine automatisierte Energieabgabe und die bildgestützte Steuerung.

- KI-gesteuerte Lasersysteme (Prototypen in Studien) analysieren den Venenkaliber in Echtzeit und passen Energie & Rückzugsgeschwindigkeit dynamisch an.
- Tumescenzfreie Verfahren, die derzeit erforscht werden, könnten die Notwendigkeit für Lokalanästhesie verringern und die Prozedur weiter vereinfachen.
- Integrierte Doppler- oder OCT-Systeme sollen künftig eine intraoperative Erfolgskontrolle ermöglichen.

Fazit für die Praxis

Die endovenöse Lasertherapie hat sich in den letzten Jahren nicht nur bewährt, sondern sich durch moderne Technik zur hochpräzisen, gewebeschonenden und patientenfreundlichen Behandlungsmethode weiterentwickelt. Die aktuellen Entwicklungen rund um 1940 nm-Lasersysteme, radial emittierende Fasern und Kombinationstherapien stellen die „Version 2.0“ der ELT dar – mit hoher klinischer Effektivität, niedrigen Nebenwirkungsraten und exzellenten kosmetischen Ergebnissen.

In der Zukunft werden KI-gesteuerte Systeme, bildgestützte Navigation und personalisierte Therapiealgorithmen die Behandlung weiter verbessern. Damit bleibt die ELT nicht nur ein Standardverfahren, sondern ein innovativer Baustein der modernen Gefäßmedizin.

Literatur digital zu finden unter:



Dr. med. Christian Moser
 Facharzt für Dermatologie,
 Phlebologie, Proktologie
 MVZ Dres. Raulin GmbH
 Kaiserstraße 104
 76133 Karlsruhe
 info@raulin-und-kollegen.de

Dr. med.
 Christian Moser

© derma.raulin-und-kollegen.de



Zusammenfassung: Die Entwicklung der endovenösen Lasertherapie (ELT)

	Frühere ELT-Systeme	Moderne ELT-Systeme
Wellenlänge	810 – 980 nm	1470 – 1940 nm
Wirkmechanismus	Absorption im Hämoglobin (indirekte thermische Schädigung des Blutes)	Absorption im Wasser (direkte thermische Schädigung der Venenwand)
Benötigte Energie	60 – 100 J/cm	15 – 25 J/cm
Laserfaser-Typ	„Bare-tip“	Radial emittierende Fasern, 2-Ring-Fasern
Energieabgabe	Ungleichmäßig, nur an der Spitze	Gleichmäßig, zirkulär, pulsierender Modus möglich
Nebenwirkungen	Häufiger Hämatome, Parästhesien, Schmerzen	Geringere Häufigkeit (Hämatome), gewebeschonender
Verschlussrate	Niedriger	> 95 % nach 12 Monaten

Tab. 1: Vergleich früherer und moderner ELT bzgl. wichtiger Bereiche; eigene Darstellung