

Hautarzt 2020 · 71:12–19
<https://doi.org/10.1007/s00105-019-04520-2>
 Online publiziert: 20. Dezember 2019
 © Der/die Autor(en) 2019



Karsten Hartmann

Venenzentrum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Endovenöse (minimalinvasive) Verfahren zur Therapie der Varikose

Schonende und effektive Alternative zur Stripping-Operation

Die endoluminalen Verfahren, insbesondere die endovenöse thermische Venenablation, sind inzwischen ein fester Bestandteil im Behandlungsspektrum der Varikose in Deutschland. Im anglo-amerikanischen Raum wird die thermische Venenablation aufgrund der guten Wirksamkeit, Anwendungssicherheit und hoher Patientenzufriedenheit sogar der Stripping-Operation vorgezogen [1]. Die am meisten verbreiteten Verfahren sind die Radiofrequenzablation (RFA) und Laserablation (EVLA). Beim RFA- und EVLA-Verfahren, beide erstmals 1998/99 verwendet, wurde anfangs mit niedrigen Wellenlängen (EVLA) und niedrigeren Temperaturen (RFA) gearbeitet. Wurde zunächst bei der EVLA mit der Barefiber und einer Wellenlänge von 810–980 nm gearbeitet, konnten eine Verbesserung von Wirksamkeit und eine Reduktion von Nebenwirkungen mit der Einführung von Radialfasern und Lasern mit höheren Wellenlängen erreicht werden. Auch bei der RFA brachte die Einführung von höheren Temperaturen und segmentaler Ablation Verbesserung in der Wirksamkeit und Verträglichkeit.

Der große Vorteil der endoluminalen Verfahren im Gegensatz zur Stripping-Operation ist ihre Minimalinvasivität. Der Patient kann am nächsten Tag seinen normalen körperlichen Aktivitäten nachgehen oft inklusive Sport, im

Regelfall ohne Beeinträchtigung durch die zurückliegende endovenöse Operation. Trotz dieser nicht von der Hand zuweisenden Vorteile der endoluminalen Verfahren werden in letzter Zeit wieder Stimmen laut, die die Krossektomie und Stripping-Operation (HL+S [englisch für: „high ligation and stripping“]) erneut als Goldstandard bei der Therapie der Varikose fordern, da es zu weniger per Duplexultraschall (DUS) detektierten Krossezidiven nach 5 Jahren kommt im Vergleich zu den endothermischen Verfahren [2]. Dies liegt v. a. daran, dass sich die derzeitige Langzeitdatenlage der endovenös-thermischen Verfahren noch auf Studien aus den Anfängen der EVLA- und RFA-Therapie beziehen [3] und dort v. a. mit zu wenig Energie oder ungenauen Katheterpositionierungen gearbeitet wurde. Langzeitanalysen über den klinischen Erfolg (nicht DUS-detektierte Krossezidive!) ergaben jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen HL+S und den thermischen Verfahren [4, 5].

Wir wissen heutzutage, dass ein zu lang belassener Krossestumpf ein Rezidiv begünstigt [6, 7]. Und wir wissen auch, dass bei den endovenösen Verfahren bevorzugt ein Rezidiv über die V. saphena accessoria anterior (VSAA) auftritt [4, 8, 9]. Daher geht der Trend zu einer endovenösen Krossektomie, d. h. dass die Behandlung der V. saphena magna bis zur Einmündung in die V. femoralis erfolgt, was wiederum früher mit der Barefiber nicht möglich war, heute

aber mit den modernen radiär abstrahlenden Laserfasern und modernen RFA-Techniken kein Problem mehr ist [10]. Ob ein prophylaktischer Verschluss der VSAA im Krossebereich zu fordern ist, wie sie bei der chirurgischen Krossektomie schon immer Standard ist, müssen erst noch weitere Studien zeigen. Eine erste Studie zu diesem Thema wird gerade von der „Arbeitsgemeinschaft Endovenöse Therapie“ der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie aufgelegt.

Endovenöse Therapieverfahren

Die endovenösen Verfahren können in 2 Gruppen unterteilt werden:

- in thermische Verfahren, welche die Vene durch Hitze schädigen und damit verschließen, und
- in nichtthermische Verfahren, welche die Vene durch einen chemischen Prozess verschließen.

Zu den thermischen Verfahren zählen die Radiofrequenzverfahren und die Laserverfahren. Die am häufigsten eingesetzten Radiofrequenzverfahren in Deutschland sind segmentale Verfahren, bei dem die Vene abschnittsweise auf 120 °C erhitzt wird, und radiofrequenzinduzierte Thermotherapieverfahren, bei dem die Vene auf 60–100 °C erhitzt wird. Bei der segmentalen RFA kann zusätzlich durch das Lumen des Katheters eine Verödung (beispielsweise eines Krossezidivs) vorgenommen werden ([11]; **Abb. 1**).

Die englische Version dieses Beitrags ist unter <https://doi.org/10.1007/s00105-019-04532-y> zu finden.



Abb. 1 ▲ Schaumsklerosierung durch den segmentalen RFA(Radiofrequenz- ablation)-Katheter



Abb. 2 ▲ EVLA (Laserablation) mit radiär abstrahlender Sonde



Abb. 3 ▲ Mechanochemische Ablation (MOCA)



Abb. 4 ▲ Venenkleberverfahren

Bei den Laserverfahren geht die Tendenz hin zu Lasern mit Wellenlängen, die eine Absorption im Wasserbereich haben (1470 nm und 1940 nm). Hier werden radiär abstrahlende Lasersonden bevorzugt (▣ **Abb. 2**), die zu einer homogenen Schädigung der Vene führen. Die erreichte Temperatur liegt beim 1470-nm-Laser mit radiärer Sonde bei ca. 120–140 (± 20) °C [12, 13]. Mit diesen radiären Sonden kann heutzutage auch zielgenau beispielsweise ein Krossenstumpf bei einem Krossenrezidiv verschlossen werden [10].

Zu den nichtthermischen Verfahren zählen die mechanochemische Ablation, das Venenkleberverfahren und im erweiterten Sinne auch die duplexkontrollierte Schaumverödung der Stammvenen.

Bei der mechanochemischen Ablation (MOCA) erfolgt der Verschluss der Vene durch eine Kombination aus Mechanik

(Katheterspitze rotiert und führt zu einer leichten schmerzlosen Verletzung der Intima der Vene) und Chemie (unterhalb der Katheterspitze wird Verödungsmittel in die Vene eingespritzt, ▣ **Abb. 3**).

» Zu den thermischen Verfahren zählen die Radiofrequenzverfahren und die Laserverfahren

Beim Venenkleberverfahren wird die Vene durch einen speziellen Venenkleber (Monocyanoacrylat) verschlossen (▣ **Abb. 4**).

Vorteile der nichtthermischen Verfahren liegen v. a. im Behandlungsbereich der V. saphena parva, da dort viele Nerven nah an der Vene liegen und mit den nichtthermischen Verfahren kein Ner-

venschaden gesetzt werden kann. Die Verschlussrate ist allerdings signifikant niedriger als bei den thermischen Verfahren (anatomischer Erfolg liegt bei 82 % nach 1 Jahr und 80 % nach 2 Jahren [14, 15]), außer beim Venenkleber (Verschlussrate nach 2 Jahren bei 95 % [16]), aber dort kommt hinzu, dass der Kleber vermutlich nicht (oder nur sehr langsam über viele Jahre) abgebaut wird und als „Implantat“ in der Vene verbleibt.

Endovenöse Krossektomie

Die Platzierung der Sonde erfolgt am saphenofemorale Übergang (▣ **Abb. 5a, b**). Dies gelingt insbesondere mit den Radiofrequenzgeräten und den neuen Lasern mit radiär abstrahlenden Sonden. Hier sind sehr viel Erfahrung und sehr gute Ultraschallkenntnisse des Operateurs Voraussetzungen. Der Unterschied zur

chirurgischen Krossektomie besteht v. a. darin, dass bei der endovenösen Krossektomie der saphenofemorale Übergang mit der V. epigastrica offen bleibt (oder sich postoperativ wieder öffnet). Alle anderen Krossenäste, die über die V. saphena magna in die V. femoralis einmünden, werden sofort oder durch eine weitere Punktion in einem zweiten Schritt mitverschlossen (V. saphena accessoria anterior und ggf. auch posterior, **Abb. 6**). Daher kann berechtigterweise von einer endovenösen Krossektomie gesprochen werden. Die direkt in die V. femoralis einmündenden Seitenäste im Mündungsgebiet der V. saphena magna bleiben offen, jedoch ist bis heute nicht klar, ob über diese kleinsten Äste (größere können bei Bedarf endovenös mitbehandelt werden) die Rezidivraten relevant beeinflusst werden.

Durch die thermische Behandlung der V. saphena magna bis zur Einmündung in die V. femoralis kommt es zu einem primären Verschluss der gesamten V. saphena magna im Krossenbereich. Zwar rekanalisiert im Krossenbereich häufig der Bereich bis zur V. epigastrica, die terminale Klappe der V. saphena magna bleibt allerdings verschlossen bzw. so weit thermisch geschädigt mit Schrumpfung des Einmündungstrichters der V. saphena magna, dass sich kein Krossenrezidiv mehr bildet (**Abb. 7**).

Komplikationen der endovenösen Verfahren

Komplikationen nach endovenösen Verfahren sind sehr selten, können aber durchaus auch schwerwiegend sein. Häufige Nebenwirkungen sind Hämatome und Ekchymosen, dies v. a. bei unsachgemäßer Infiltration der Tumescenzlokalanästhesie mit Perforation der Vene und bei Verwendung der Laserbarefiber. Seltener treten Hyperpigmentierungen im Verlauf der behandelten Vene auf, diese können sich innerhalb eines Jahres wieder zurückbilden [17, 18]. Nachblutungen und Wundinfektion sind selten, da keine großen Hautschnitte gemacht werden sollten (keine Krossektomie, auf die Venae sectio sollte möglichst auch verzichtet werden).

Hautarzt 2020 · 71:12–19 <https://doi.org/10.1007/s00105-019-04520-2>
© Der/die Autor(en) 2019

K. Hartmann

Endovenöse (minimalinvasive) Verfahren zur Therapie der Varikose. Schonende und effektive Alternative zur Stripping-Operation

Zusammenfassung

Die thermische Ablation der Stammvarikose hat sich zu einem Standardverfahren in der Behandlung des Krampfaderleidens entwickelt. Der klinische Erfolg der endovenös-thermischen Verfahren ist vergleichbar mit der Stripping-Operation, ein signifikanter Unterschied zwischen diesen Gruppen konnte in Langzeitanalysen nicht nachgewiesen werden. Lediglich in der Genese der mit Duplexultraschall-detektierten Krossenrezidive gibt es einen Unterschied: Eine Neoangiogenese tritt nach Stripping-Operation auf, ein Rezidiv über eine belassene V. saphena accessoria anterior vorwiegend nach endovenöser Ablation der Stammvene. Kosteneinsparungen

durch vermehrt ambulant durchgeführte endovenöse Verfahren im Vergleich zur Stripping-Operation, die immer noch (im Vergleich zu anderen Ländern) in Deutschland oft stationär durchgeführt wird, sind inzwischen nachgewiesen. Eine endovenöse Krossektomie sollte angestrebt werden. Nichtthermische endoluminale Katheterverfahren sind vorwiegend der Behandlung der V. saphena parva vorbehalten.

Schlüsselwörter

Krossektomie und Stripping · Radiofrequenz RFA · Laserablation EVLA · Mechanochemische Ablation · Venenkleber

Endovenous (minimally invasive) procedures for treatment of varicose veins. The gentle and effective alternative to high ligation and stripping operations

Abstract

Thermal ablation of saphenous vein varicosis has developed into a standard procedure for treatment of varicose veins. The clinical success of the endovenous thermal procedure is comparable to high ligation and stripping operations and a significant difference between these groups could not be detected in long-term analyses. The only difference is in the genesis of saphenofemoral recurrence detected by duplex ultrasound: neoangiogenesis occurs after high ligation and stripping operation and after endovenous ablation of the great saphenous vein a recurrence occurs predominantly via a residual anterior accessory saphenous vein (AASV). Reduction of costs by an increase in endovenous

procedures carried out in an outpatient setting in comparison to stripping operations, which are still frequently carried out in Germany (in comparison to other countries) as an inpatient procedure, have meanwhile been confirmed. An endovenous crosssection (i.e. high ligation) should be strived for. Nonthermal endoluminal catheter procedures are predominantly reserved for treatment of the short saphenous vein.

Keywords

High ligation and stripping · Radiofrequency RFA · Laser ablation EVLA · Mechanochemical ablation · Venous glue

Tiefe Beinvenenthrombosen nach Behandlung sind sehr selten [19], es besteht allerdings die Gefahr des appositionellen Thrombuswachstums in die tiefe Vene [20]: Bei etwa 1 % der Patienten nach endovenöser Technik wird eine postablative Thrombusextension (PATE) in der postoperativen Phase beobachtet [21]. Im Falle von PATE I wird innerhalb von 1 bis 2 Wochen nachkontrolliert, ohne dass eine medikamentöse Therapie durchge-

führt wird, im Falle von PATE II–III wird eine therapeutische Antikoagulation eingeleitet. In der Regel wird der Appositionsthrampus innerhalb von 2 bis 4 Wochen abgebaut. Duplexsonographische Kontrollen erfolgen bis zur vollständigen Auflösung [21]. Die Einteilung der PATE ist in **Tab. 1** aufgeführt.

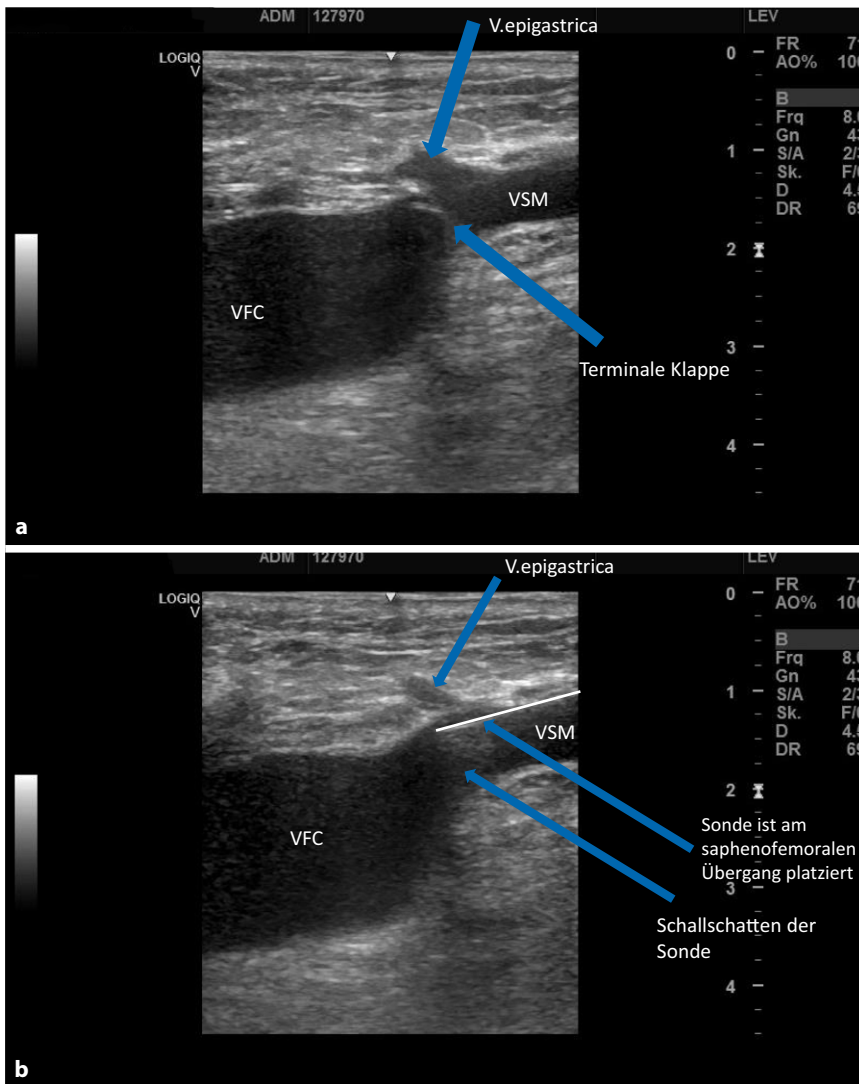


Abb. 5 ▲ Duplexultraschall: Platzierung der Sonde am saphenofemoralem Übergang. Endovenöse Krossektomie mit planem Verschluss der V. saphena magna. **a** Vor Einführen der Sonde. **b** Sonde ist platziert. VFC V. femoralis communis, VSM V. saphena magna

Einteilung der PATE nach endovenöser Behandlung

Ab und zu berichten Patienten über phlebitische Beschwerden im behandelten Areal einige Tage nach dem endovenösen Eingriff. Dies tritt v. a. bei der Behandlung von großlumigen, sehr oberflächlich gelegenen Varizen auf. Weitere mögliche Komplikationen sind:

- (aggraviertes) Lymphödem,
- Matting,
- pathologische Narbenbildungen (Keloide),
- Verletzung tiefer liegender Gefäße während des Eingriffs.

Eine Komplikation der thermischen Verfahren sind Nervenläsionen. Diese sind selten und oft reversibel [17, 18]. Die Gefahr von Nervenläsionen steigt, je weiter distal am Unterschenkel endovenös behandelt wird [22]. Auf die Möglichkeit von Hautverbrennungen muss hingewiesen werden. Diese treten aber nur auf, wenn kein ausreichender Hautschutz mittels perivasaler Tumescenzlokalanästhesie erfolgte.

Eine Nebenwirkung beim Venenkleberverfahren ist ein nicht vollständiger Verschluss der behandelten Vene mit Rekanalisation im Randbereich. Hier kann der komplette Verschluss im zweiten Schritt mittels duplexkontrollierter

Schaumsklerotherapie erreicht werden, was allerdings nicht immer gelingt.

Sehr gute anatomische Kenntnisse (wie beispielsweise bei der offenen Varizenchirurgie erworben) helfen bei der Durchführung endovenöser Verfahren [23].

Datenlage und Diskussion

In einer Metaanalyse von Hamann et al. aus dem Jahr 2017 [4] wurden 3004 Studien zum Thema Krossektomie und Stripping vs. endoluminale Verfahren (EVLA, RFA und Schaumverödung) einbezogen, 12 Studien konnten davon für die Metaanalyse verwendet werden. Die Definition des Operationserfolges in den Gruppen war „kein Reflux in der behandelten Vene nach 5 Jahren (anatomischer Erfolg)“ und zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen HL+S im Vergleich zu EVLA und RFA sowie auch keinen signifikanten Unterschied im Auftreten von mittels DUS detektierten saphenofemoralem Krossenrezidiven. Ein signifikanter Unterschied in der Effektivität konnte nur im Vergleich zur Schaumverödung gezeigt werden. Was die Metaanalyse aber zeigte, war, dass, wenn es zu saphenofemoralem Krossenrezidiven kam, diese sich zwischen HL+S und EVLA/RFA unterschieden: Nach HL+S kam es eher zu einer Neoangiogenese im Krossenbereich, wobei nach EVLA/RFA ein Rezidiv über die VSAA am häufigsten auftrat [4].

Die Zahl der mittels Duplex detektierten Krossenrezidive ähnelt sich bei den chirurgischen und endovenösen Verfahren, wobei bei der chirurgischen Krossektomie es zu einer Neubildung von varikösen Gefäßen in der Krosse kommt (sog. Neoangiogenese) und bei den endovenösen Verfahren ein Rezidiv über die VSAA auftritt. Die klinische Erfolgsrate ist bei beiden Verfahren sehr hoch ohne signifikanten Unterschied.

Eine weitere Studie von Wallace et al. aus dem Jahr 2018 [9] zeigt einen 5-Jahres-anatomischen Erfolg bei der EVLA von 93 % und bei HL+S von 85 % ($n = 140$ pro Gruppe). Die Anzahl der DUS-detektierten Krossenrezidive unterschied sich in dieser Studie nicht zwischen HL+S und EVLA, nur dass sich bei HL+S ei-



Abb. 6 ▲ Behandlung der V. saphena magna (VSM) (Sonde ist in VSM eingeführt) und gleichzeitige Mitbehandlung der V. saphena accessoria anterior (VSAA) (Draht für Mitbehandlung im zweiten Schritt schon eingeführt)

ne Neoangiogenese und bei EVLA ein Rezidiv über die VSAA in gleicher Anzahl (~15 %) bildete [9]. Eine Metaanalyse von Kheirleisid, ebenfalls aus dem Jahr 2018, zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen HL+S im Vergleich zu EVLA und RFA nach 5 Jahren [5].

» Die klinische Erfolgsrate ist bei chirurgischen und endovenösen Verfahren sehr hoch

Werfen wir nun einen Blick auf die beiden großen deutschen Studien zu diesem Thema: Flessenkämper et al. und Rass et al. aus den Jahren 2016 und 2015 [24, 25]. Beide Studien kamen zu dem Ergebnis, dass HL+S signifikant weniger DUS-detektierte saphenofemorale Krossenrezidive hervorbringt als EVLA. Man muss bei diesen Studien wissen, dass



Abb. 7 ▲ Duplexultraschall: VSM(V. saphena magna)-Krosse 1 Jahr postoperativ mit obliterierter V. saphena magna ohne Magnastumpf, die V. gastrica ist offen und suffizient. RE rechts

HL+S von hervorragenden Operateuren aus Venenzentren mit langjähriger Erfahrung durchgeführt wurden. Dies ist sicher nicht der allgemeine Standard in Deutschland. Die Lasertechnik steckte bei Studienbeginn allerdings noch in den Anfängen (Datensammlung begann 2004/2005) und wurde mit Lasern mit niedriger Wellenlänge (810 nm – Rass, 980 nm – Flessenkämper) und bare Fiber Verwendung durchgeführt. Die applizierte Laserenergie war bei der Studie von Rass sehr niedrig, es kam zu häufigen Rekanalisationen der behandelten Stammvene (62 % der DUS-detektierten Krossenrezidive!). Bei der Studie von Flessenkämper, woran wir selber beteiligt waren (operativ und endovenös), war die Laserenergie höher, aber der Abstand der Barefiber zur Krosse betrug deutlich mehr als 2 cm. Die methodisch sehr gut durchgeführten Studien von Flessenkämper und Rass zeigen somit, dass eine HL+S, durchgeführt auf sehr hohem

Niveau, ein niedriges 5-Jahres-Krossenrezidivrisiko von unter 10 % aufweist. Aber die beiden Studien zeigen nicht ein Versagen der endoluminalen Verfahren, sondern haben klar aufgezeigt, dass die Laserleistung+ Energie sowie der Abstand der Laserfaser zur Krosse und die Beschaffenheit der Laserfaser eine wichtige Rolle für das endoluminale Ergebnis spielen.

Um zu verstehen, warum bei der EVLA nicht nur die Energie und Leistung eine Rolle spielen, sondern auch die Wellenlänge und die Sondenbeschaffenheit, muss man sich die Wirkungsmechanismen der EVLA anschauen. Es gibt 5 postulierte Mechanismen der Wirkung [26]:

1. direkter Kontakt zwischen Faserspitze und Venenwand,
2. thermische Interaktionen zwischen Laserlicht und Venenwand:
 - A. direkte Absorption des Laserlichtes durch die Venenwand (Erhöhung der Venenwandtemperatur),
 - B. Erhitzung des Blutes, das die Faserspitze umgibt, und somit dann Übertragung an die Venenwand,
3. „steam bubbles“ (Hitzebläschen),
4. Karbonisation der Faserspitze,
5. Koagelbildung des Blutes.

Bei Barefibern kommt es vermehrt zur Karbonisation der Faserspitze, und daher sind die resultierenden Temperaturprofile fast identisch für verschiedene

Laserwellenlängen [27]. Verschiedene Wirkungsweisen sind deshalb nicht durch unterschiedliche Laserwellenlängen alleine erklärbar, sondern eher wegen anderer Parameter wie Faserrückzugsgeschwindigkeit und Leistung (Watt). Erst mit der Verwendung von radiär abstrahlenden Faserspitzen und einer definierten Rückzugsgeschwindigkeit konnte die Karbonisation der Faserspitze weitestgehend vermieden und somit der Effekt der höheren Wellenlängen mit Absorption im Wasserbereich zum Tragen kommen. Das heißt, dass der frühere Effekt der „hot needle“, also die Erhitzung des Karbons auf der Faserspitze und damit die Schädigung der Venenwand bis hin zur Perforation, vermieden wird und das Laserlicht beim 1470-nm- oder jetzt neu auch beim 1940-nm-Laser besser das Wasser in der Venenwand (aber natürlich auch in den Erythrozyten) erhitzt und somit ein zielgerichteter, schonender und noch effektiver Verschluss der behandelten Vene erreicht wird. Die alleinige LEED („linear endovenous energy density“) zur Messung der abgegebenen Energie ist dabei ein unsinniger Parameter: 50 J/cm können mit 10 W und 2 mm/s Rückzugsgeschwindigkeit oder mit 0,1 W und 0,02 mm/s Rückzugsgeschwindigkeit (was keinen Effekt hätte) erreicht werden. Daher ist die zusätzliche Angabe von Leistung (Watt), Rückzugsgeschwindigkeit, Beschaffenheit der Sondenspitze (z. B. radial oder bare) und der verwendeten Wellenlänge essenziell.

» Durch Einsatz ambulanter endovenöser Verfahren reduzieren sich die Gesamtkosten für Varizenbehandlungen

Die ersten 5-Jahres-Daten bezüglich des 1470-nm-Lasers mit radiärer Sonde und segmentaler RFA veröffentlichten Lawson et al. 2018 [8] mit 97 % (EVLA) bzw. 96 % (RFA) anatomischem Erfolg. In 15 % der Fälle trat ein DUS-detektiertes Krossenrezidiv über die VSAA nach 5 Jahren auf ($n \sim 171$ pro Gruppe) [8]. Dies ist ein weiterer Hinweis auf die Wichtigkeit der VSAA bei der Behandlung der saphenofemorale Junction (Krosse).

Ein weiterer interessanter Aspekt der endovenösen Verfahren ist die Betrachtung der Kostenstruktur. Die endovenösen Verfahren werden in zunehmendem Maße ambulant durchgeführt. Trotzdem wird behauptet, dass die endovenösen Verfahren teurer sind im Vergleich zur Stripping-Operation, die immer noch oft unter stationären Bedingungen durchgeführt wird [2]. Der Anteil ambulanter Operationen liegt in Deutschland immer noch deutlich hinter Ländern wie z. B. den USA, Kanada und Skandinavien zurück [28]. Gegenüber stationären Eingriffen bieten ambulante Operationen zahlreiche Vorteile: Einsparungen bei Personal- und Krankenhauskosten, eine patientengerechtere Behandlung (z. B. durch eine geringere psychische Belastung insbesondere bei älteren Patienten), die Möglichkeit einer flexibleren Zeitplanung sowie ein geringeres Risiko nosokomialer Infektionen [29–32]. Jacob et al. haben 2018 den MICADO-Selektivvertrag, der eine fallbezogene Vergütung für ambulante stationärsersetzende Operationen ermöglicht, in Bezug auf seine Wirtschaftlichkeit untersucht mit dem Ergebnis, dass endovenöser thermische Operationen der Stammvenen – trotz einer angebotsinduzierten Zunahme von Operationen – eine stationärsersetzende Wirkung entfalten und zu einer Abnahme der Kosten aus Sicht der gesetzlichen Krankenversicherung führen [33]. Durch Abnahme der teuren stationären Stripping-Operationen und vermehrten Einsatz ambulanter minimalinvasiver endovenöser Verfahren reduzieren sich demnach die Gesamtkosten für Varizenbehandlungen.

Fazit für die Praxis

- Vor allem die thermische Ablation der Stammvarikose hat sich zu einem Standardverfahren in der Behandlung des Krampfaderleidens entwickelt.
- Der klinische Erfolg der endovenöser thermischen Verfahren ist vergleichbar mit der Stripping-Operation.
- Lediglich in der Genese der DUS(Duplexultraschall)-detektierten Krossenrezidive gibt es einen Unterschied:

Hier steht eine Anzeige.

 Springer

Tab. 1 S2k-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Varikose (der deutschen Gesellschaft für Phlebologie)

PATE	Anatomische Lokalisation	Procedere/Therapie
0	Ausdehnung des Thrombus bis zur tiefen Vene (= planer Verschluss = gewünschter Therapieerfolg)	Keine spezifischen Maßnahmen erforderlich
I	Ausdehnung des Thrombus wenige Millimeter in die tiefe Vene hinein mit Einengung des Lumens der tiefen Vene bis zu 25 %	Duplexsonographische Kontrolle (alle 1 bis 2 Wochen) bis zur Thrombusrückbildung (Level 0) Erwägung einer Antikoagulation in prophylaktischer Dosierung
II	Ausdehnung in die tiefe Vene hinein mit Einengung des Lumens bis maximal 50 %	Duplexsonographische Kontrolle (alle 1 bis 2 Wochen) bis zur Thrombusrückbildung (Level 0) Therapeutische Antikoagulation bis zur Thrombusrückbildung auf Level 0
III	Einengung der tiefen Vene >50 % ohne vollständigen Verschluss der tiefen Vene	
IV	Vollständiger Verschluss der tiefen Vene	Therapeutische Antikoagulation analog zur Therapie der tiefen Beinvenenthrombose Regelmäßige duplexsonographische Kontrollen Nach Thrombusrückbildung (Level 0) kann ein Absetzen der therapeutischen Antikoagulation erwogen werden

PATE postablative Thrombusextension

- Eine Neoangiogenese tritt nach Stripping-Operation auf
- ein Rezidiv über eine belassene V. saphena accessoria anterior (VSAA) nach endovenöser Ablation der Stammvene.
- Durch die scheinbare Einfachheit bei der Durchführung der endoluminalen Verfahren ist die Gefahr groß, dass es auf Dauer zu einem Qualitätsverlust der Methoden kommen kann. Daher gehören die endovenösen Verfahren in Hände erfahrener Phlebologen und/oder Ärzte mit fundierten phlebologischen Kenntnissen, die sich regelmäßig im phlebologischen Bereich fortbilden.
- Kosteneinsparungen durch ambulante durchgeführte endovenöse Verfahren im Vergleich zur Stripping-Operation sind inzwischen nachgewiesen.
- Eine endovenöse Krossektomie sollte angestrebt werden.

Korrespondenzadresse

Dr. Karsten Hartmann
Venenzentrum Freiburg
Zähringer Str. 14, 79108 Freiburg, Deutschland
info@venenzentrum-freiburg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K. Hartmann gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden vom Autor keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Literatur

1. NICE Guidance. www.nice.org.uk/guidance/cg168. Varicose veins: diagnosis and management. Clinical guideline [CG168] Published date: July 2013
2. Mumme A, Mühlberger D, Sidhwa Y, Hummel T (2019) Alarmierend hohe Rate saphenofemorale Rezidive nach endovenöser Lasertherapie. Phlebologie 48:18–22
3. Rass K (2018) Crossektomie und Stripping vs. endothermische Ablation der V. saphena magna:

Was können wir aus aktuellen Langzeitanalysen lernen? Phlebologie 47(05):265–271

4. Hamann SAS, Giang J, De Maeseneer MGR, Nijsten TEC, van den Bos RR (2017) Five year results of great Saphenous vein treatment: a meta-analysis. Eur J Vasc Endovasc Surg 54:760–770
5. Kheirelseid EAH, Crowe G, Sehgal R, Liakopoulos D, Bela H, Mulkern E, McDonnell C, O'Donohoe M (2018) Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating long-term outcomes of endovenous management of lower extremity varicose veins. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 6(2):256–270
6. Geier B, Stücker M, Hummel T et al (2008) Residual stumps associated with inguinal varicose vein recurrences: a multicenter study. Eur J Vasc Endovasc Surg 36(2):207–210
7. Mumme A, Hummel T, Burger P et al (2009) Die Crossektomie ist erforderlich! Ergebnisse der deutschen Leistenrezidivstudie. Phlebologie 3:99–102
8. Lawson JA, Gauw SA, van Vlijmen CJ, Pronk P, Gastra MTW, Tangelde MJ, Mooij MC (2018) Prospective comparative cohort study evaluating incompetent great saphenous vein closure using radiofrequency-powered segmental ablation or 1470-nm endovenous laser ablation with radial-tip fibers (Varico 2 study). J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 6(1):31–40
9. Wallace T, El-Sheikha J, Nandhra S, Leung C, Mohamed A, Harwood A, Smith G, Carradice D, Chetter I (2018) Long-term outcomes of endovenous laser ablation and conventional surgery for great saphenous varicose veins. Br J Surg 105(13):1759–1767
10. Hartmann K, Stenger D, Hartmann M, Rafi-Stenger L (2017) Endochirurgie versus offene Chirurgie der Varikose. Versuch einer Wertung. Hautarzt 68(6):603–613
11. Hartman K (2011) Tipps und Tricks bei der VNUS-Closure-Fast-Therapie der Varikosis. Phlebologie 40(4):221
12. Sroka R, Weick K, Sadeghi-Azandaryani M, Steckmeier B, Schmedt CG (2010) Endovenous laser therapy—application studies and latest investigations. J Biophotonics 3(5–6):269–276
13. Sroka R, Schaur P, Rühm A, Pongratz T, Schmedt CG (2015) Ex-vivo investigations of innovative fibres for use in Endoluminal vein treatment procedures. 57. DGP, Bamberg
14. Holeywijn S, van Eekeren RRJP, Vahl IA, de Vries JPPM, Reijnen MMPJ, MARADONA study group (2019) Two-year results of a multicenter randomized controlled trial comparing Mechanochemical endovenous Ablation to RADIOfrequeNcy Ablation in the treatment of primary great saphenous vein incompetence (MARADONA trial). J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 7(3):364–374
15. Vähäaho S, Mahmoud O, Halmesmäki K, Albäck A, Noronen K, Vikatmaa P, Aho P, Venermo M (2019) Randomized clinical trial of mechanochemical and endovenous thermal ablation of great saphenous varicose veins. Br J Surg 106(5):548–554. <https://doi.org/10.1002/bjs.11158>
16. Gibson K, Morrison N, Kolluri R, Vasquez M, Weiss R, Cher D, Madsen M, Jones A (2018) Twenty-four month results from a randomized trial of cyanoacrylate closure versus radiofrequency ablation for the treatment of incompetent great saphenous veins. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 6(5):606–613
17. Proebstle TM (2010) Endovenous radiofrequency powered segmental thermal ablation (Closure

FAST) of great saphenous veins. *Phlebologie* 39:69–71

18. Creton D, Pichot O, Sessa C, Proebstle TM, ClosureFast Europe Group (2010) Radiofrequency-powered segmental thermal ablation carried out with the ClosureFast procedure: results at 1 year. *Ann Vasc Surg* 24(3):360–366
19. Spreafico G, Kabnick L, Berland TL, Cayne NS, Maldonado TS, Jacobowitz GS, Rockman CR, Lamparello PJ, Baccaglini U, Rudarakanchana N, Adelman MA (2011) Laser saphenous ablations in more than 1,000 limbs with long-term duplex examination follow-up. *Ann Vasc Surg* 25(1):71–78
20. Mozes G, Kalra M, Carmo M, Swenson L, Gloviczki P (2005) Extension of saphenous thrombus into the femoral vein: a potential complication of new endovenous ablation techniques. *J Vasc Surg* 41(1):130–135
21. Schäffer N, Weingard I, Kiderlen M, Theodoridis A, Schuler L, Kriechenbauer N, Hartmann K (2018) Appositionsthrombus als Komplikation endovenöser Katheterverfahren (Post ablation thrombus extension [PATE]). *Phlebologie* 47(02):93–101
22. Noppeney T (2010) Ergebnisse nach Radiofrequenzablation. *Review. Phlebologie* 39:72–76
23. Hartmann K (Hrsg.), Alm J, Breu FX, Maurins U, Pannier F, Reich-Schupke S (2015) Endovenöse Verfahren, Minimalinvasive Therapie der Varikosis. Schattauer, Stuttgart
24. Flessenkämper I, Hartmann M, Hartmann K, Stenger D, Roll S (2016) Endovenous laser ablation with and without high ligation compared to high ligation and stripping for treatment of great saphenous varicose veins: Results of a multicentre randomised controlled trial with up to 6 years follow-up. *Phlebology* 31(1):23–33
25. Rass K, Frings N, Glowacki P, Graber S, Tilgen W, Vogt T (2015) Same Site Recurrence ist More Frequent After Endovenous Laser Ablation Compared with High Ligation and Stripping of the Great Saphenous Vein: 5 year Results of a Randomized Clinical Trial (RELACS Study). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 50(5):648–656
26. Neumann HA, van Gemert MJ (2014) Ins and outs of endovenous laser ablation: afterthoughts. *Lasers Med Sci* 29:513–518
27. van den Bos RR, van Ruijven PW, van der Geld CW, van Gemert MJ, Neumann HA, Nijsten T (2012) Endovenous simulated laser experiments at 940 nm and 1470 nm suggest wavelength-independent temperature profiles. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 44(1):77–81
28. Toftgaard C (2007) World wide day surgery activity 2003 IAAS survey of ambulatory surgery. *Ambul Surg* 13:4–11
29. Castoro C, Bertinato L, Baccaglini U, Drace CA, McKee M (2007) Policy Brief—Day surgery: making it happen. World Health Organization European Region and the European Observatory on Health Systems and Policies
30. Lemos P, Pinto A, Morais G, Pereira J, Loureiro R, Teixeira S, Nunes CS (2009) Patient satisfaction following day surgery. *J Clin Anesth* 21(3):200–205
31. Shnaider I, Chung F (2006) Outcomes in day surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 19(6):622–629
32. Standl T, Lussi C (Hrsg) (2012) *Ambulantes Operieren*. Springer, Berlin, Heidelberg (Retrieved from <http://link.springer>.)
33. Jacob J, Walker J (2018) Lenkungs-gremium des MICADO Selektivvertrags: „Kosten- und Mengeneffekte des MICADO-Selektivvertrags“. *Monit Versorgungsforsch* 04/2018:59–63

Händedesinfektion reicht gegen Grippeviren nicht immer aus

Die von Hygieneexperten empfohlene Händedesinfektion auf Basis von Ethanol reicht einer japanischen Studie zufolge nicht aus, um Influenzaviren im Speichel zu inaktivieren. Diese sind durch die physikalischen Eigenschaften des Speichels offenbar weitgehend geschützt.

Nach der Tröpfcheninfektion ist die Kontaktinfektion mit der wichtigste Übertragungsweg für Influenzaviren. Deutsche und internationale Experten empfehlen Ärzten „nach Kontakt mit potenziell infektiösem Material, nach Kontakt mit der direkten Patientenumgebung und nach direktem Patientenkontakt“ die Händedesinfektion mit alkoholhaltigen Formulierungen.

Inaktivierung dauert 240 Sekunden

Diese Maßnahme könne jedoch die Übertragung speziell von Influenza-A-Viren über den Speichel kaum verhindern, berichten nun Forscher aus Japan. Der Grund, so das Team um Ryohei Hirose von der Universität Kyoto, sei die hohe Viskoelastizität des Speichels. Diese bedinge, dass die Desinfektionslösung nur sehr langsam bis zum Erreger vordringe. In einem In-vitro-Experiment der Arbeitsgruppe überlebten Influenzaviren in feuchten Speichelproben nach Hinzufügen von 80-prozentigem Ethanol durchweg länger als drei Minuten; die mittlere Zeit bis zur Inaktivierung betrug in den 19 Proben knapp 260 Sekunden. Dagegen waren Viren, die sich in einer einfachen Salzlösung befanden, spätestens 30 Sekunden nach Alkoholzusatz vollständig inaktiviert.

Als nächstes simulierten die Forscher eine klinische Situation: Dabei wurde mit Influenzaviren kontaminierter Speichel auf den Finger einer Testperson gebracht. Auch hier konnten die Erreger dem anschließenden Abreiben mit ethanolhaltigem Desinfektionsmittel überraschend lange widerstehen; vollständig inaktiviert waren sie erst nach 240 Sekunden.

Antiseptisches Händewaschen effektiv

Anders jedoch, wenn man vor der Handdesinfektion gewartet hatte, bis die Speichelprobe auf dem Finger getrocknet war: Unter diesen Umständen – die Forscher hatten die Probanden 40 Minuten warten lassen, um sicherzugehen, dass die Probe völlig

durchgetrocknet war – genügten bereits 30 Sekunden Reiben, um alle Viren abzutöten. Dagegen führte ein Prozedere mit Händewaschen (mit Wasser plus Desinfektionsmittel) in beiden Fällen nach nur 30 Sekunden zum Erfolg, sowohl bei der eingetrockneten Speichelprobe als auch bei noch feuchtem Mukus. Für die Forscher um Hirose folgt daraus, dass „das Abreiben der Hände mit alkoholbasierten Desinfektionsmitteln nicht geeignet ist, Influenzaausbrüche zu verhindern“. Zu fordern seien in diesem Zusammenhang antiseptische Händewaschungen. Man habe zeigen können, dass damit die Influenzaviren auch bei noch feuchtem Sputum nach kurzer Zeit vollständig inaktiviert waren.

Im Klinikalltag spricht dagegen allerdings die bei häufiger Anwendung hautschädigende Wirkung der Händewaschung. Experten der KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention im Robert Koch-Institut) empfehlen, Händewaschungen „auf das notwendige Minimum zu beschränken, weil diese im Unterschied zur Händedesinfektion durch ein ausgeprägtes Irritationspotenzial charakterisiert sind“.

Quelle: Ärzte Zeitung basierend auf: mSphere (2019) doi 10.1128/mSphere.00474-19