

Aus der Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie,  
Universitätsklinikum des Saarlandes,  
Homburg/Saar

Ärztlicher Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Vogt

# **Kurzfristige Behandlungsergebnisse nach inguinaler Crossenrevision mittels Endothelnaht als Barrieretechnik**

**Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
der Medizinischen Fakultät**

der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2020

vorgelegt von: Stefania Aglaia Gerontopoulou  
geb. am: 10.02.1987 in Athen (Griechenland)

Tag der Promotion: 9. November 2020

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Michael D. Menger

Berichtserstatter: PD Dr. med. Knuth Rass  
Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Vogt  
Univ.-Prof. Dr. med. Hans-Joachim Schäfers

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
1.1 Zusammenfassung- Deutsch.....	5
1.2 Zusammenfassung- Englisch.....	6
<b>2. Einleitung</b> .....	<b>7</b>
2.1 Einführung in das Thema.....	7
2.1.1 Epidemiologie.....	7
2.1.2 Anatomie.....	8
2.1.3 Pathologie und Pathophysiologie.....	9
2.2 Varikose und Chronisch venöse Insuffizienz (CVI): klinische Aspekte.....	10
2.2.1 Klinische Einteilung der Varikose.....	10
2.2.2 Klassifikation der CVI.....	11
2.2.3 Schweregrade der Varikose/CVI.....	12
2.2.4 Lebensqualität der Patienten mit Varikose/CVI.....	14
2.3 Diagnostik.....	14
2.3.1 Anamnese und klinische Untersuchung.....	14
2.3.2 Doppler - und Duplexsonographie .....	15
2.3.3 Messung der Venenfunktion/ hämodynamische Verfahren.....	16
2.4 Therapieverfahren.....	17
2.4.1 Konservative Therapie .....	18
2.4.2 Sklerotherapie.....	18
2.4.3 Endovenöse Verfahren.....	19
2.4.4 Operative Therapie.....	20
2.5 Die Rezidivvarikose.....	21
2.6 Fragestellung und Ziel der Studie.....	24
<b>3. Patienten und Methoden</b> .....	<b>26</b>
3.1 Studienaufbau.....	26
3.2 Operatives Procedere.....	26
3.3 Patienten Nachuntersuchung.....	30
3.3.1 Duplexsonographie.....	31
3.3.2 Digitale Photoplethysmographie.....	33
3.3.3 Fragebögen/ Scoresysteme.....	35
3.3.3.1 Homburg Varicose Vein Severity Score (HVSS).....	35
3.3.3.2 Chronic Venous Insufficiency Questionnaire (CIVIQ).....	36
3.3.3.3 Freie Fragebögen nach visueller Analogskala (VAS).....	36
3.3.3.4 Recurrent varicose veins after surgery (REVAS) Klassifikation.....	36

3.4 Ethik.....	38
3.5 Statistische Auswertung.....	38
<b>4. Ergebnisse.....</b>	<b>39</b>
4.1 Patientenkollektiv.....	39
4.2 Duplexsonographisches Re-Rezidiv der saphenofemorale Junction.....	41
4.3 Klinisches Re-Rezidiv nach der REVAS-Klassifikation und therapeutische Folgen.....	41
4.4 Postoperative Komplikationen.....	43
4.4.1 Leistenhämatome.....	43
4.4.2 Infektionen.....	43
4.4.3 Inguinale Serome.....	43
4.4.4 Thromboembolien, motorische Nervenschädigungen, Großgefäßverletzungen.....	44
4.5 Klinische Resultate und Lebensqualität.....	44
4.5.1 Postoperative Veränderung des klinischen Befundes anhand der CEAP- Klassifikation....	44
4.5.2 Hämodynamischer Schweregrad der Erkrankung postoperativ (DPPG).....	45
4.5.3 HVVSS und Schweregrad der Varikose/chronisch venösen Insuffizienz.....	46
4.5.4 Postoperative Lebensqualität.....	47
4.5.5 Patientenzufriedenheit, Mobilität und allgemeine Beschwerden.....	48
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>49</b>
5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	49
5.2 Neovaskularisation und Barriere-Techniken .....	49
5.3 Klinisches Re-Rezidiv.....	53
5.4 Postoperative Komplikationen.....	56
5.5 Zufriedenheit und Lebensqualität.....	58
5.6 Alternative Verfahren für die Behandlung des inguinalen Crossenrezidivs.....	59
5.7 Limitationen der Studie.....	64
5.8 Schlussfolgerungen .....	65
<b>6. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>67</b>
<b>7. Anhang.....</b>	<b>77</b>
7.1 Abkürzungsverzeichnis.....	77
7.2 Abbildungsverzeichnis .....	79
7.3 Tabellenverzeichnis.....	80
7.4 Dokumentationsbögen/Fragebögen.....	81
7.4.1 Homburg Varicose Vein Severity Score (HVVSS).....	81
7.4.2 Chronic Venous Insufficiency Questionnaire (CIVIQ).....	82
7.4.3 Freie Fragebögen.....	87
7.4.4 Duplexsonographie Dokumentationsbogen.....	90

7.4.5 Recurrent varicose veins after surgery (REVAS) Klassifikation.....	91
7.5 Datenerhebungsschlüssel.....	93
7.5.1 Homburg Varicose Vein Severity Score (HVVSS).....	93
7.5.2 Chronic Venous Insufficiency Questionnaire (CIVIQ).....	95
7.5.3 Freie Fragebögen.....	96
<b>8. Publikationen.....</b>	<b>97</b>
<b>9. Preise.....</b>	<b>97</b>
<b>10. Danksagung.....</b>	<b>98</b>
<b>11. Lebenslauf.....</b>	<b>99</b>

# 1. ZUSAMMENFASSUNG

## 1.1 Zusammenfassung- Deutsch

**Hintergrund:** Neovaskularisation nach Operationen an der saphenofemorale Junction wird als wichtige Ursache für das Auftreten einer klinischen Rezidivvarikose angesehen. Ob die chirurgische Revision die ideale Therapie des Crossenrezidivs ist, wird kontrovers diskutiert. Heutzutage nimmt die Anwendung weniger invasiver Verfahren, z. B. die Sklerotherapie, für die Behandlung der Rezidivvarikose zu. Andererseits konnte durch den Einsatz von Barrieretechniken im Rahmen der Erstoperation (Crossektomie) die Rezidiv-Rate deutlich reduziert werden. Ziel unserer Studie ist die Analyse des Therapieergebnisses nach inguinaler Crossenrevision mit Einsatz einer Barrieretechnik (Endothelinversionsnaht nach Frings) am eigenen Patientengut.

**Patienten, Methode:** Alle Patienten, die von 01/2012 bis 10/2014 einer inguinalen Crossenrevision unterzogen wurden, wurden retrospektiv identifiziert und zu einer Nachuntersuchung eingeladen. Die inguinale Crossenrevision wurde standardisiert in kombinierter Allgemein- und Tumescenz-Lokalanästhesie durchgeführt. Der operative Zugang erfolgte in der Regel von lateral. Der Stumpf wurde nach doppelter nicht-resorbierbarer Ligatur nach distal durchtrennt und inguinale Varizen wurden weitest möglich entfernt. Freies Endothel am Stumpf wurde ligiert, an Seitenästen elektrokaustisch zerstört. Im Rahmen der postoperativen Nachuntersuchung wurden u. a. folgende Parameter erhoben und analysiert: Duplexsonographisch nachweisbarer inguinaler Rezidivreflux, klinisches Rezidiv, Lebensqualität, Schweregrad der Rezidivvarikose sowie Komplikationen.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 83 Patienten (100 Beine) nach einer medianen Nachbeobachtungszeit von 16 Monaten untersucht. Ein duplexsonographisch nachweisbares inguinales Rezidiv mit Anschluss an die Vena femoralis communis wurde bei 5% der Beine identifiziert, allerdings zeigte nur ein Bein eine relevante Neovaskularisation. Ein klinisches Rezidiv, nach  $VAS_{1-5}$  ( $1,6 \pm 0,7$ ) gering bis mäßig ausgeprägt, war bei 52% der Beine nachweisbar. Klinische Rezidive aus der saphenofemorale Junction fanden sich bei 3%. Lebensbedrohliche Komplikationen wurden nicht dokumentiert und postoperativ gaben die Patienten eine hohe Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis an.

**Schlussfolgerungen:** Diese Studie zeigt, dass die inguinale Crossenrevision mit Durchführung einer Endothelnaht als Barrieretechnik das Potenzial hat, duplexsonographische und klinische Rezidive aus der saphenofemorale Junction signifikant zu reduzieren mit einer gleichzeitig hohen Patientenzufriedenheit, die vergleichbar ist mit weniger invasiven Verfahren.

## 1.2 Zusammenfassung- Englisch

### **Short-term efficacy of inguinal reoperation for recurrent saphenofemoral incompetence using the stump suture technique**

**Objectives:** Neovascularization from the saphenofemoral junction (SFJ) is regarded as being an important cause of clinical recurrence. The ideal treatment of junctional recurrence is still a matter of debate. Nowadays less invasive procedures were increasingly being recommended for recurrent varicose vein treatment. Barrier strategies have been implemented to improve surgical outcome by reducing neovascularization. The aim of this study is to analyse the value of inguinal reoperation for recurrent saphenofemoral incompetence using the stump suture technique by Frings.

**Materials and Methods:** Patients who underwent groin reoperation for saphenofemoral recurrence between January 2012 and October 2014 were identified retrospectively and invited to undergo a follow-up examination according to the protocol. Repeat surgery is performed in a highly standardized manner usually encompassing a lateral access, flush re-ligation of the SFJ, stump suture and cauterization of free endothelium, and removal of neovascularization as far as possible apart from the stump area. The following study objectives were recorded and descriptively analysed: duplex ultrasound detectable repeat reflux at the SFJ, clinical recurrence according to REVAS (recurrent varices after surgery) classification, quality of life, clinical severity of venous disease, and side effects.

**Results:** 83 patients (100 legs) attended the follow-up examination after a median time of 16 months. A duplex detected reflux in the groin arising from the common femoral vein was identified in 5% with only one leg showing grade 2 neovascularization. Moderate clinical recurrence (VAS<sub>1-5</sub>: 1.6 ± 0.7) was present in 52%. Same site clinical recurrence originating from the SFJ was detected in 3%. Major complications were not observed, and the procedure was highly accepted by the patients.

**Conclusions:** This study demonstrates that inguinal reoperation for recurrent saphenofemoral incompetence including a stump suture as barrier has the potential to significantly reduce duplex detected and same site clinical recurrence with a satisfactory patients' acceptance, thereby competing well with less invasive approaches.

## 2. EINLEITUNG

### 2.1 Einführung in das Thema

Bei der Krampfadererkrankung (Krampfaderleiden, primäre Varikose) handelt es sich um eine degenerative Erkrankung der Venenwand im oberflächlichen Venensystem der Beine. Eine unbehandelte Varikose kann zu einer chronisch venösen Insuffizienz (CVI) und im Endstadium zu einem chronischen Ulcus cruris venosum führen.<sup>64</sup>

#### 2.1.1 Epidemiologie

Venenerkrankungen gehören zu den häufigsten Erkrankungen der Industrieländer. Die Entwicklung der CEAP- Klassifikation (s. u. Tab. 2) war ein wichtiger Schritt für die Dokumentation und Graduierung einer Venenerkrankung und die Sammlung von epidemiologischen Daten. Der Bonner Venenstudie zufolge zeigte sich bei 14,3% der deutschen Bevölkerung einer Varikose des klinischen Stadiums C2 nach der CEAP- Klassifikation (s. u. Tab. 2), bei 13,4% Ödeme der Prätibial- und Knöchelregion (C3), bei 2,9% Hautveränderungen wie Siderose, Dermatosklerose und Atrophie blanche (C4), sowie bei 0,6% ein Zustand nach Ulcus cruris venosum (C5) und bei 0,1% ein bestehendes Ulcus cruris venosum.<sup>98</sup> Eine Varikose in Form von Teleangiektasien oder retikulären Varizen sind in größeren epidemiologischen Studien bei 60% - 80% der Bevölkerung beschrieben.<sup>5,32,98</sup> Durch ihre Häufigkeit mit deutlicher Beeinträchtigung der Lebensqualität der betroffenen Patienten haben Venenerkrankungen eine sehr wichtige sozialmedizinische Bedeutung.

Mehrere Faktoren sind als Risikofaktoren für die Entwicklung einer Varikose bzw. CVI dokumentiert. Viele Studien zeigen, dass das zunehmende Alter die wichtigste Rolle spielt. In der Bonner Venenstudie zeigte sich ein knapp 16-fach erhöhtes Risiko (Odds Ratio) für das Vorhandensein einer Varikose im Alter zwischen 70 – 79 Jahren vor<sup>98</sup>, in der San Diego Studie steigt das Risiko mit dem Alter um das 2,4-fache für eine Varikose sowie um das 4,85-fache für eine CVI.<sup>18</sup> Das Geschlecht gilt auch als Risikofaktor. Eine unkomplizierte Varikose (C2) tritt häufiger bei Frauen auf<sup>18,98</sup>, allerdings betrifft eine fortgeschrittene Varikose (C4- C6) beide Geschlechter gleichmäßig.<sup>100</sup>

Die Adipositas, entsprechend einem „body mass index (BMI)“ über 30, erhöht ebenfalls signifikant das Risiko einer CVI, wie auch eine positive Familienanamnese.<sup>98</sup>

Die Progression der unbehandelten Erkrankung mit Übertritt in ein höheres C-Stadium beträgt 4% pro Jahr.<sup>85</sup> Dadurch sind die Diagnosestellung und effektive Behandlung der Varikose sehr wichtig.



## 2.1.2 Anatomie

An den unteren Extremitäten unterscheidet man ein oberflächiges und ein tiefes Venensystem. Eine Muskelfaszie trennt die beiden Venensysteme (Abb. 1). Die zwei Systeme sind einerseits durch transfasziale Perforansvenen, andererseits durch die saphenfemorale Junktion (SFJ) bzw. saphenopopliteale Junktion (SPJ) in der inguinalen bzw. poplitealen Crossenregion verbunden. Das venöse Blut wird von den oberflächlichen zu den tiefen Venen transportiert.

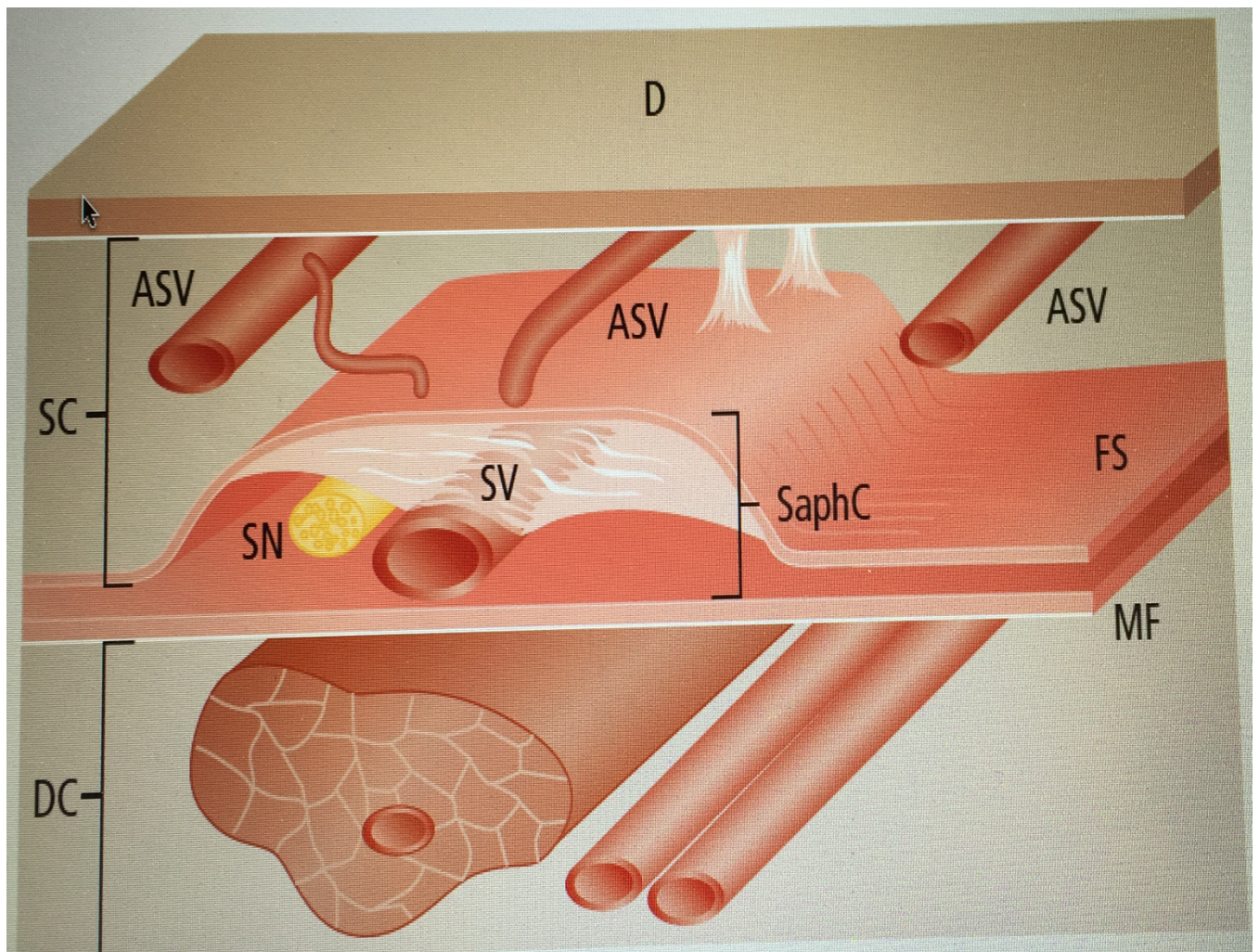


Abb. 1 Schematische Darstellung der Trennung von oberflächlichem und tiefem Venensystem. SC = superfizielles Kompartiment; DC = tiefes Kompartiment; FS = Fasciae saphena; MF = Muskelfaszie; SN = N. saphenus; SV = V. saphena; ASV = akzessorische Saphenavenen, D = Dermis.<sup>52</sup>

## Tiefes Venensystem

Die tiefen Venen verlaufen in den unteren Extremitäten mit Begleitung gleichgenannter Arterien und transportieren ca. 90% des venösen Blutes. Am Unterschenkel findet man in der Regel drei paarweise angelegte Venen: die Vv. tibiales anteriores, die Vv. tibiales posteriores und die Vv. peroneae (fibulares). Die entsprechenden Arterien verlaufen parallel. Die drei Venengruppen vereinigen sich in der Kniekehlenregion zur V. poplitea (VP), die sich als V. femoralis im Oberschenkel fortsetzt. Nach der Einmündung von Oberschenkelmuskelvenen in die V. femoralis profunda und der Vereinigung der V. femoralis mit der V. femoralis profunda knapp unterhalb der saphenofemorale Junction (SFJ) wird die tiefe Leitvene als V. femoralis communis (VFC) bezeichnet.<sup>49,99</sup>

## Oberflächliches Venensystem

Die oberflächlichen Venen werden im Gegensatz zu den tiefen Venen, mit Ausnahme der Perforansvenen, nicht von Arterien begleitet und sind sehr variabel netzförmig angeordnet. Die wichtigsten oberflächlichen Venen sind die zwei Stammvenen, V. saphena magna (VSM) und V. saphena parva (VSP).

Die VSM verläuft von ventral des Innenknöchels am medialen Unter- und Oberschenkel entlang bis zur Leistenregion. Dort mündet sie zusammen mit ihren Seitenästen, V. saphena accessoria anterior, V. saphena accessoria posterior, V. epigastrica superficialis, V. circumflexa ilium superficialis und V. pudenda externa, als sog. Krosse in die VFC ein. Der saphenofemorale Übergang wird als SFJ bezeichnet. Die VSP beginnt hinter dem Außenknöchel, verläuft in der Wade und mündet in der Regel oberhalb der Kniekehle in die VP ein.<sup>49,99</sup>

Weiterhin existieren in jedem Bein über 100 Vv. Perforantes<sup>125</sup>, die eine oberflächliche mit einer tiefen Vene verbinden und perforieren dabei die Muskelfaszie durch eine Faszienlücke. Perforansvenen vor allem am medialen Unterschenkel (von distal nach proximal: Cockett-Perforantes, Sherman-Perforans, Boyd-Perforans) und medialen Oberschenkel (Hunter-Perforans und Dodd- Perforantes) haben eine klinische Bedeutung, allerdings ist ihre Bedeutung für die Entwicklung einer CVI noch nicht genau definiert.<sup>28,125</sup> Sie können den proximalen oder distalen Insuffizienzpunkt in einem pathologischen Rezirkulationskreislauf (Trendelenburg) darstellen.

### **2.1.3 Physiologie und Pathophysiologie**

Die venöse Zirkulation ist ein Gefäßsystem mit niedrigem Druck, geringer Geschwindigkeit, hohem Volumen und niedrigem Widerstand. Die wichtigste Funktion des Venensystems ist die Rückführung

des Blutes von den Extremitäten zum Herzen. Mehrere Mechanismen sind zuständig für die Regulierung des Rücktransports im Liegen als auch im Stehen.<sup>49</sup>

- der postkapilläre Druck
- der hydrostatische Druck
- die Venenklappen
- die Druck-Saug-Pumpe (bei jedem Atemzyklus)
- die peripheren Venenpumpen
  - arterielle Pulsation
  - Gelenkpumpe
  - Muskelpumpe

Voraussetzung für eine normale Funktion der Muskelpumpe mit der Folge einer herzwärts gerichteten venösen Blutströmung ist eine erhaltene Klappenfunktion. Bei der Varikose liegt eine Klappeninsuffizienz vor. Ob eine strukturelle Schädigung von Venenklappen (Theorie der primären Druckerhöhung durch venösen Reflux) oder der Venenwand (Theorie der primären Dilatation mit sekundärer Klappeninsuffizienz) zu einer Klappeninsuffizienz mit Folge einer Varikose und im Verlauf einer CVI führt ist noch nicht abschließend geklärt.<sup>75,77</sup> Aktuelle genetische Analysen weisen jedoch eher darauf hin, dass die Theorie der primären Dilatation zutreffend ist. Als möglicherweise ursächlich für die pathologische Erweiterung der Venenwand werden Mutationen angesehen, die eine Störung des Aufbaus der extrazellulären Matrix (z. B. Fibulin-3, Matrix-Metalloproteinasen) zur Folge haben.<sup>29</sup> Sollte es im Rahmen eines Venenleidens zu einer Insuffizienz der Venenklappen oder zum Verschluss von Venenabschnitten kommen, wird die Wirkung der Pumpenmechanismen eingeschränkt. Es resultiert eine Abnahme der Druckminderung bei Bewegung oder sogar eine bewegungsabhängige Druckzunahme, die sog. ambulatoische venöse Hypertonie. Wenn die ambulatoische venöse Hypertonie unbehandelt bleibt, führt diese zu einer Schädigung aller Hautschichten und zum klinischen Bild der CVI.<sup>69,88</sup>

## **2.2 Varikose und chronisch venöse Insuffizienz (CVI): Klinische Aspekte**

### **2.2.1 Klinische Einteilung der Varikose**

Man kann zwischen einer primären und einer sekundären Varikose unterscheiden. Bei der primären Varikose liegen degenerative Veränderungen der Venenwand vor, die einen Reflux in der betroffenen Vene zur Folge haben (s.o.). Bei der sekundären Varikose liegen organische oder schwere funktionelle Abflussstörungen im tiefen Bein- oder Beckenvenensystem vor. Folgende Varikose-Typen werden je nach topographischen Kriterien und nach dem Venendurchmesser unterschieden:<sup>64</sup>

- die Stammvarikose
- die Seitenastvarikose (Durchmesser > 3mm)
- die Perforansvarikose
- die retikuläre Varikose (Durchmesser 1-3 mm)
- die Besenreiservarikose (Durchmesser < 1mm)

Als Stammvarikose wird die variköse Degeneration der VSM oder der VSP bezeichnet. Anhand des distalen Insuffizienzpunktes (Endpunkt des pathologischen Refluxes) wird die Stammveneninsuffizienz nach Hach eingeteilt:<sup>49</sup>

Tabelle 1: Stadieneinteilung der Stammveneninsuffizienz nach Hach

Stadium	Vena saphena magna	Vena saphena parva
I	Insuffizienz der Mündungsklappe	Insuffizienz der Mündungsklappe
II	Insuffizienz bis oberhalb des Knies	Insuffizienz bis zur Wadenmitte
III	Insuffizienz bis unterhalb des Knies	Insuffizienz bis zur Knöchelregion
IV	Insuffizienz bis zur Knöchelregion	

Eine komplette Stammvarikose liegt vor, wenn die proximale Schleusenklappe (Terminalklappe) insuffizient ist und diese somit den proximalen Insuffizienzpunkt bildet. Weitere Formen der Varikose sind die inkomplette Stammvarikose – der proximale Insuffizienzpunkt liegt distal der Terminalklappe (der Reflux beginnt an der Einmündung eines Seitenastes oder an einer insuffiziente Perforansvene) –, die isolierte Seitenastvarikose oder die isolierte Perforansveneninsuffizienz.<sup>64</sup>

### 2.2.2 Klassifikation der CVI

Van der Molen entwickelte den Begriff der chronisch venösen Insuffizienz (CVI) zur Beschreibung aller klinischen Befunde als Folge eines chronischen Venenleidens.<sup>123</sup> Die klinischen Folgen einer Venenkrankheit wurden schon früher beschrieben.<sup>78</sup> Zu den klinischen Zeichen, die sich am Unterschenkel und der Fußregion zeigen, gehören die Corona phlebectatica paraplantaris, das prätibiale oder perimalleoläre Ödem, Hyperpigmentierungen (Siderose, Purpura jaune d'ocre, Dermite ocre), Ekzem, Dermatolipo(faszi)sklerose, Atrophie blanche (Capillaritis alba), Ulcus cruris sowie das arthrogene Stauungssyndrom.

Die CVI wird hinsichtlich hämodynamischer, morphologischer und klinischer Aspekte unterteilt.

Für den klinischen Alltag hat sich die Einteilung nach Widmer etabliert.<sup>131</sup>

Widmer- Klassifikation:

Stadium I: Corona phlebectatica paraplantaris, Phlebödem

Stadium II: zusätzlich trophische Störungen mit Ausnahme des Ulcus cruris  
(Siderose, Dermatoliposklerose, Atrophie blanche)

Stadium III: (a) abgeheiltes Ulcus cruris venosum  
(b) florides Ulcus cruris venosum

1994 wurde von einem internationalen „Ad Hoc Committee des American Venous Forum“ die CEAP-Klassifikation für die Einteilung der chronisch venösen Insuffizienz eingeführt.<sup>4</sup> Im Verlauf erfolgte 2004 eine Revision und es entstand die einfache CEAP-Klassifikation, die in der klinischen Praxis benutzt wird.<sup>30</sup> Sie fasst die klinischen (**C**), ätiologischen (**E**), anatomischen (**A**) und pathophysiologischen (**P**) Aspekte der Venenerkrankung zusammen und sieht wie folgt aus:

Tabelle 2: Die einfache CEAP- Klassifikation

C Klinische Klassifikation		E Ätiologische Klassifikation	
C <sub>0</sub>	Keine sichtbaren oder palpablen Zeichen einer Venenerkrankung	E <sub>c</sub>	Kongenital
C <sub>1</sub>	Teleangiectasien oder retikuläre Venen	E <sub>p</sub>	Primär
C <sub>2</sub>	Varizen	E <sub>s</sub>	Sekundär (postthrombotisch)
C <sub>3</sub>	Ödeme	E <sub>n</sub>	Keine venöse Ursache identifizierbar
C <sub>4a</sub>	Pigmentation oder Ekzem	<b>A Anatomische Klassifikation</b>	
C <sub>4b</sub>	Lipodermatosklerose oder Atrophie blanche	A <sub>s</sub>	Oberflächliche Venen
C <sub>5</sub>	Abgeheiltes Ulkus	A <sub>p</sub>	Perforansvenen
C <sub>6</sub>	Aktives Ulkus	A <sub>d</sub>	Tiefe Venen
S	Symptomatisch mit Schmerzen, Spannung, Schweregefühl, Hautveränderungen, Muskelkrämpfen usw.	A <sub>n</sub>	Keine venöse Lokalisation identifizierbar
A	Asymptomatisch	<b>P Pathophysiologie</b>	
		P <sub>r</sub>	Reflux
		P <sub>o</sub>	Obstruktion
		P <sub>r,o</sub>	Reflux und Obstruktion
		P <sub>n</sub>	Keine venöse Pathophysiologie identifizierbar

Die CEAP-Klassifikation ist weltweit anerkannt, gut reproduzierbar und wird deswegen als Instrument zur Einordnung der Schwere eines Venenleidens, insbesondere im Rahmen klinischer Studien, empfohlen und auch verwendet.<sup>56,101</sup>

**2.2.3 Schweregrade der Varikose/CVI**

Im Jahre 2000 entwickelten B. Rutherford et al. einen neuen Score als Ergänzung zur CEAP-Klassifikation: Der „Venous Clinical Severity Score“ (VCSS) erfährt bis heute eine weltweite Verbreitung und Anwendung vor allem im Rahmen von klinischen Studien.<sup>110</sup>

Mehrere Fragebögen bzw. Scoring-Systeme wurden im Verlauf für die Einschätzung des Schweregrades der Varikose/CVI entwickelt. Wichtig sind z. B. der „Venous Segmental Disease Score“ (VSDS), der „Venous Disability Score“ (VDS)<sup>59,110</sup> und die Villalta- Prandoni Skala für die Einschätzung des Schweregrades eines postthrombotischen Syndroms.<sup>58</sup>

In unserer Studie haben wir den mehrdimensionalen „Homburg Varicose Vein Severity Score“ (HVVSS) für die Einschätzung des Schweregrades der Varikose im Zusammenhang mit der Klinik und Hämodynamik angewendet. Der Score wurde 2011 von Rass et al. durch eine prospektive Kohortenstudie an insgesamt 91 Patienten, die einer konventionellen Varizenoperation mittels Crossektomie und Stripping unterzogen wurden, validiert.<sup>105</sup> Der Score besteht aus drei Teilen. Der erste Teil ist ein Fragebogen und wird durch die Patienten ausgefüllt. Erfasst werden die klinisch typischen Symptome einer Varikose wie Schmerzen, Schweregefühl, Juckreiz und Schwellung gemessen mit einer visuellen Analogskala (VAS 0-5). Für den zweiten Teil wird der Schweregrad der Varikose durch den behandelten Arzt dokumentiert (VAS 0-5), zudem mögliche Zeichen einer CVI (Phlebödem, Hyperpigmentierungen, Ekzem, aktives Ulcus). Beim dritten Teil wird die venöse Hämodynamik semiquantitativ mittels digitaler Photoplethysmographie (DPPG) erhoben (Tabelle 3). Ein möglicher HVVSS-Wert liegt zwischen 0 und 33.

Tabelle 3: Homburg varicose vein severity score (HVVSS)

<b>Abschnitt A</b>	<i>fehlend</i>	<i>gering</i>	<i>mäßig</i>	<i>stark</i>	<i>sehr stark</i>	<i>extrem</i>
Schweregefühl, Druckgefühl	0	1	2	3	4	5
Schwellung	0	1	2	3	4	5
Beinschmerzen	0	1	2	3	4	5
Juckreiz	0	1	2	3	4	5
<b>Abschnitt B</b>	<i>fehlend</i>	<i>gering</i>	<i>mäßig</i>	<i>stark</i>	<i>sehr stark</i>	<i>extrem</i>
Varikosis	0	1	2	3	4	5
Klinisches Zeichen der CVI	<i>fehlend</i>	<i>Varikosis</i>	<i>Ödem</i>	<i>Siderose</i>	<i>Ekzem</i>	<i>Ulcus</i>
	0	1	2	3	4	5
<b>Abschnitt C</b>						
Venöse Wiederauffüll- zeit $t_0$ (DPPG)	> 25 Sek.	20-25 Sek.	10-19 Sek.	< 10 Sek.		
	0	1	2	3		

## **2.2.4 Lebensqualität der Patienten mit Varikose/CVI**

Nach der Definition der WHO ist Lebensqualität ein multidimensionales Konstrukt, das sich auf Beschwerden, Beeinträchtigung, Funktionszustand und emotionalen Zustand eines Menschen, sowie auf Gesundheitsbereiche bezieht.<sup>74,129</sup> Es gibt eine starke Korrelation zwischen der Zunahme der Schwere der Venenerkrankung und einer Verschlechterung der Lebensqualität.<sup>13</sup>

Für die Einschätzung der Lebensqualität allgemein gibt es z. B. den 36-Item Short Form Health Survey (SF-36)<sup>130</sup> und den „EuroQoL – Fragebogen“, (EuroQoL, 5D und EuroQoL- VAS).<sup>31</sup> Beide Fragebögen können mit Einschränkungen auch für Venenkrankheiten eingesetzt werden.<sup>61</sup>

In den letzten Jahren wurden krankheitsspezifische Fragebögen für die Messung der Lebensqualität von Patienten mit Venenerkrankungen entwickelt, z. B. die „Insufficiency Epidemiologic and Economic Study of Quality-of-Life“ (VEINES-QOL/Sym)<sup>57</sup>, der „Aberdeen Varicose Veins Questionnaire“ (AVVQ)<sup>115</sup>, der „Freiburger Questionnaire of Quality of Life“ (FLQA)<sup>1</sup> und der „Chronic Venous Insufficiency Questionnaire-2“ (CIVIQ- 2).<sup>67</sup> Im Gegensatz zu den allgemeinen Fragebögen wurde bei den krankheitsspezifischen Fragebögen eine statistisch signifikante Korrelation mit den klinischen Stadien (C der CEAP-Klassifikation) nachgewiesen.<sup>56</sup>

In unserer Studie wurde der „Chronic Venous Insufficiency Questionnaire-2“ (CIVIQ- 2) benutzt. Der Fragebogen wurde 1996 von Launois et al. anhand einer großen Stichprobe von Patienten evaluiert. Er besteht aus einem 20-Punkte-Fragebogen zum Ausfüllen durch den Patienten, welcher in 4 Dimensionen die psychologischen, physischen und sozialen Aspekte, sowie Schmerzen umfasst (Anhang).<sup>67</sup>

## **2.3 Diagnostik**

### **2.3.1 Anamnese und klinische Untersuchung**

Eine umfassende Anamnese ist bei Venenerkrankungen sehr wichtig. Es sollte eine allgemeine und eine spezifische Anamnese erhoben werden. Zuerst sollte der Patient nach Symptomen und Beschwerden, die typisch für eine Venenerkrankung sind, gefragt werden. Voroperationen am Venensystem und thromboembolische Ereignisse in der Vorgeschichte sollten erfragt werden. Zudem sollten die Berufs- und Familienanamnese erhoben werden. Anschließend sollten aktuelle Erkrankungen, Medikamenteneinnahme, Anzahl von Schwangerschaften bei Frauen, orthopädische Erkrankungen erfasst werden. Die Anamnese kann ggfs. nach dem Untersuchungsbefund ergänzt werden.

Die klinische Untersuchung sollte in stehender und liegender Position erfolgen. Zuerst werden klinische Zeichen einer CVI und sichtbare Varizen gesucht. Bei einer Voroperation in der Vorgeschichte sollte auf alten Narben geachtet werden. Der arterielle Status, der Hautzustand, die unterschiedlichen Ödemformen, orthopädische, neurologische oder rheumatologische Aspekte, die die unteren Extremitäten betreffen können, sollten ebenfalls beurteilt bzw. berücksichtigt werden.

### 2.3.2 Doppler- und Duplexsonographie

Die Indikationen zur Doppler- und Duplexsonographie bei Venenerkrankungen sind.<sup>99</sup>

- Lokalisation und Bestimmung des Ausmaßes einer Venenklappeninsuffizienz bei Varikose oder CVI
- Differenzierung zwischen primärer und sekundärer Venenklappeninsuffizienz
- Lokalisation und Beurteilung der Ausdehnung tiefer Beinvenenthrombosen
- Ausschluss der Beteiligung tiefer Leitvenen bei oberflächlicher Venenthrombose (Thrombophlebitis, Varikothrombose)
- Darstellung venöser Malformationen

**Dopplersonographie:** Die nicht direktionale und die direktionale Continuous-wave (cw) Doppleruntersuchung können für die orientierende Basisuntersuchung in der phlebologischen Diagnostik angewendet werden.<sup>44</sup> Eine Dopplersonde sendet Schallwellen in das Gewebe und registriert gleichzeitig die reflektierten Schallwellen. Da die cw-Dopplersonographie nicht bildgebend ist, können anatomische Strukturen nicht dargestellt werden. Auch lassen sich die Flussinformationen nicht sicher bestimmten Gefäßen zuordnen (z. B. durch Summationseffekte bei Überlagerung von Gefäßen). Die cw-Dopplersonographie sollte daher nicht als alleinige Methode zur Diagnostik und therapeutischen Indikationsstellung angewendet werden.<sup>64,109</sup>

**Farbkodierte Duplexsonographie (FKDS):** Die Kombination von zweidimensionalem Schnittbild (B-Bild) und flächenhafter farbkodierter Darstellung der Strömungsinformation in den Gefäßen in Duplexsonographiegeräten ermöglicht eine genaue und detaillierte Untersuchung und Beurteilung des Venenstatus. Fluss auf den Schallkopf hin wird rot und vom Schallkopf weg blau kodiert.<sup>65</sup> In der phlebologischen Diagnostik wird die Duplexsonographie zur präoperativen morphologischen Darstellung sowie zur Beurteilung des tiefen Venensystems als Standardmethode benutzt.<sup>64</sup> Die häufigsten duplexsonographisch untersuchten oberflächlichen Venen sind die Stammvenen VSM und VSP sowie die akzessorischen Stammvenen (Vv. saphenae accessoria anterior und accessoria posterior).<sup>15</sup>



### Definition des duplexsonographischen Refluxes

Bei einer duplexsonographischen Untersuchung definiert man einen Reflux (venöse Insuffizienz) als einen retrograden Blutfluss > 0,5 Sek. für die oberflächlichen Venen, die V. femoralis profunda und die Venen im Wadebereich, > 1 Sek. für die VFC, V. femoralis und VP und > 0,35 Sek. für die Perforansvenen.<sup>66</sup>

### Duplexsonographie bei postoperativen Nachuntersuchungen und Rezidivvarikose

Die duplexsonographische Untersuchung spielt auch eine wichtige Rolle für postoperative Nachuntersuchungen. Hier wird u. a. nach dem Vorhandensein einer Neovaskularisation bzw. nach Neorefluxen im Crossbereich gesucht. Diese korrelieren mit der späteren Entwicklung klinischer Rezidive insbesondere in der saphenofemorale Junction.<sup>23</sup>

Für die Entdeckung und Einordnung einer Rezidivvarikose hinsichtlich des anatomischen Ursprungs und der funktionellen Relevanz ist die Duplexsonographie unerlässlich.<sup>27</sup> Es ist wichtig zu unterscheiden, ob ein duplexsonographisch entdeckter Rezidivreflux mit einer klinischen Rezidivvarikose verbunden ist oder nicht.<sup>136</sup>

### **2.3.3 Messung der Venenfunktion/ hämodynamische Verfahren**

Für die Beurteilung der Hämodynamik und funktioneller hämodynamischer Veränderungen der oberflächlichen und tiefen Beinvenen stehen verschiedene Messverfahren zur Verfügung. Solche sind die Phlebodynamometrie, die Venenverschlussplethysmographie und die Photoplethysmographie.

**Phlebodynamometrie:** Die Phlebodynamometrie ist eine blutige Messung des intravasalen Venendrucks an den unteren Extremitäten in Ruhe und unter Aktivierung der Gelenk- und Muskelpumpen. Das Verfahren gilt aufgrund seiner hohen Aussagekraft als Goldstandard in der Venenfunktionsdiagnostik. Wegen der Invasivität (erforderliche Punktion einer Fußrückenvene) wird die Untersuchung nur bei speziellen Fragestellungen, z. B. bei der sekundären Varikose, angewendet.<sup>64</sup>

**Venenverschlussplethysmographie:** Mit der Venenverschlussplethysmographie (VVP) wird die druckabhängige venöse Kapazität und der venöse Ausstrom mithilfe von Quecksilberdehnungsstreifen am Unterschenkel unter standardisierter Oberschenkelkompression und -dekompression gemessen.<sup>43</sup>

**Photoplethysmographie:** Mit photoplethysmographischen Verfahren werden Volumenschwankungen des subkutanen Venenplexus untersucht. Hier werden 3 Verfahren unterschieden, die dem gleichen Grundprinzip folgen, sich aber durch ihre Wellenlängen unterscheiden.<sup>68</sup>

- Photoplethysmographie (PPG)
- Lichtreflexionsrheographie (LRR)

- Digitale Photoplethysmographie (DPPG)

Der einzige reproduzierbare Messparameter ist die venöse Wiederauffüllzeit ( $t_0$ ) nach Abschluss eines zeitlich standardisierten Bewegungsablaufs mit dorsalen Fußextensionen und Relaxation.

Veränderungen der Wiederauffüllzeit werden in drei Schweregrade eingeteilt:

- $t_0 < 25$  Sek. = Normalbefund
- $t_0 20-25$  Sek. = venöse Funktionsstörung 1. Grades
- $t_0 10-19$  Sek. = venöse Funktionsstörung 2. Grades
- $t_0 < 10$  Sek. = venöse Funktionsstörung 3. Grades

Je kürzer die Wiederauffüllzeit ist, desto schwerer ist die venöse Funktionsstörung.<sup>99</sup>

Bei einem pathologischen Befund kann eine weitere Differenzierung durch den sog. Tourniquet-Test erfolgen, um festzustellen, ob die Reduktion der Wiederauffüllzeit durch oberflächige Refluxes bedingt sind, und ob sich daraus die Indikation zu varizenausschaltenden Maßnahmen ergibt. Je nach klinischem Befund werden Staumanschetten in verschiedenen Höhen des betroffenen Beins angelegt (in der Regel am proximalen Unterschenkel) und das Verfahren erneut durchgeführt.<sup>99</sup> Die Normalisierung der pathologisch verkürzten venösen Wiederauffüllzeit im Tourniquet-Test weist auf ein funktionell intaktes tiefes Venensystem hin.

## 2.4 Therapieverfahren

Zu den therapeutischen Maßnahmen für die Behandlung der Varikose und chronisch venösen Insuffizienz gehören konservative Maßnahmen, die Sklerotherapie, endovenöse Verfahren sowie operative Verfahren. Ziel jeder Behandlung ist die Beseitigung subjektiver Beschwerden, die Vorbeugung einer schweren CVI oder die Verbesserung einer schon entstandenen CVI, sowie die Vermeidung thromboembolischer Ereignisse durch Verbesserung der venösen Hämodynamik. Die Wahl des Therapieverfahrens erfolgt im Einzelfall unter Berücksichtigung von der Art, Ausprägung und Lokalisation der Varikose, von den Beschwerden und dem Allgemeinzustand des Patienten.<sup>63,64</sup>

### 2.4.1 Konservative Therapie

Neben physikalischen Maßnahmen (Vermeiden von Risikofaktoren wie Adipositas, sitzende oder stehende Tätigkeit, regelmäßige Bewegung/sportliche Aktivitäten zur Aktivierung der Gelenk- und Muskelpumpe, Hochlagerung der Beine sowie Hydro- und Balneotherapie) gehört die Kompressionstherapie zur Basistherapie bei Varikose und CVI. Eine Kompressionstherapie kann mit medizinischem Kompressionsstrumpf, phlebologischem Kompressionsverband und apparativer

intermittierender Kompression durchgeführt werden. Durch eine Kompressionstherapie kommt es zu einer Verminderung von Ödemen (Entstauung), Beschleunigung des venösen Rückstroms, Verbesserung der Fließeigenschaften des venösen Bluts durch Änderung der Viskosität und schließlich Reduktion der ambulatorisch venösen Hypertonie.<sup>72,89</sup>

Ziel der Kompression nach einer Varizenoperation (meistens in Form von Kompressionsverbänden oder Kompressionsstrümpfen der Klasse II – entsprechen einem Druck im Knöchelbereich von 23- 32 mmHg – ist die Vermeidung von Nebenwirkungen wie Nachblutungen und Hämatome sowie die Reduktion von postoperativen Schmerzen und Ödemen.<sup>114,132</sup> Außerdem ist die Kompression wichtig für die Thromboseprophylaxe, insbesondere nach Beendigung einer medikamentösen Prophylaxe. Die postoperativ notwendige Dauer der Kompressionstherapie ist allerdings bis heute nicht klar definiert.<sup>136</sup>

### **2.4.2 Sklerotherapie**

Eine Sklerosierungstherapie führt zur Ausschaltung von Varizen durch Injektion eines Verödungsmittels. Es kommt zu einer Schädigung des Endothels der behandelten Vene, anschließend zu einer sekundären, wandständigen lokalen Thrombusbildung und im Verlauf zur Umwandlung der Vene in einen bindegewebigen Strang. Für intrakutane Varizen (Besenreiser und retikuläre Varizen) gilt die Sklerotherapie als Methode der ersten Wahl.<sup>2</sup> Das meistverwendete Verödungsmittel in Deutschland ist das alkoholische Detergens Polidocanol (Aethoxysklerol®).<sup>80</sup> Die Schaumsklerosierung, meistens duplexsonographisch gesteuert, zeigt sich effektiver als die Sklerosierung mit flüssigem Verödungsmittel<sup>84,117</sup> und hat sich in den letzten Jahren für die Behandlung von größerkalibrigen Varizen, auch für die Rezidivvarikose oder zusätzlich zur endovenösen Therapie etabliert.<sup>19,60,62</sup>

### **2.4.3 Endovenöse Verfahren**

Seit 1998 bzw. 1999 sind endovenöse Verfahren zur Therapie der Varikose in Deutschland zugelassen. Ziel der endovenösen Verfahren ist die Ablation/dauerhafte Obliteration des behandelten refluxiven Venenabschnittes, wodurch eine Normalisierung/Verbesserung der venösen Hämodynamik, Linderung der Beschwerden und Verbesserung der Lebensqualität des Patienten erreicht werden kann. Unterschieden werden thermische und nicht thermische endovenöse Verfahren.

Bei den endothermischen Ablationsverfahren wird die betroffene Vene durch Hitze zerstört, die dann

über mehrere Monate weitestgehend resorbiert wird. Aufgrund der hohen Temperaturen, die intraoperativ entstehen, wird neben einer Anästhesie eine Kühlung des perivenösen Gewebes benötigt.<sup>52</sup> Beides kann mit der sog. Tumeszenzlokalanästhesie erreicht werden.<sup>38</sup>

Zu den thermischen Verfahren zählen:

- die Radiofrequenzverfahren:
  - die radiofrequenzbetriebene segmentale thermische Ablation (RSTA; Closure-Fast™/Venefit™-System; auch: segmentale Radiofrequenzablation - sRFA)
  - die Radiofrequenzinduzierte-Thermotherapie (RFITT, Celon™-Methode; auch: bipolare Radiofrequenzablation - bRFA)

- die Laserverfahren:

Hierbei wird die Energie über einen Laser mit unterschiedlichen Wellenlängen (810 nm, 940 nm, 980 nm, 1064 nm, 1319/1320 nm oder 1470 nm) abgegeben. Die unterschiedlichen Wellenlängen haben ein unterschiedliches Absorptionmaximum im Wasser und Hämoglobin: 810 nm ist spezifisch für Hämoglobin, 1470 nm ist spezifisch für Wasser.<sup>55</sup> Heute kommt am häufigsten eine Kombination aus einem Diodenlaser mit einer Wellenlänge im wasserabsorbierenden Bereich und einem radial abstrahlenden Lichtleiter zum Einsatz. Mit dieser Technologie treten Ekchymosen und Schmerzen nach der Operation, wie es bei Verwendung kürzerer Wellenlängen und einfachen Glasfasern häufig vorkommt, nur noch bei einem sehr geringen Teil der Patienten auf.<sup>91</sup>

- das Heißdampfverfahren (Steam Vein Sclerosis=SVS):

In Deutschland ist diese Technik seit 2009 verfügbar. Mit dem Heißdampfverfahren können Stammvenen behandelt werden, aber auch im Unterschied zu den anderen endoluminalen Katheterverfahren geschlängelte variköse Seitenäste. Zur Effektivität der Methode gibt es allerdings nur wenige Daten.<sup>70,122</sup>

Bei den nicht thermischen Verfahren wird die Vene nicht durch Hitze, sondern durch Verödungsmittel oder Klebesubstanzen verschlossen. Die betroffene Vene wird dann über längere Zeit (wie auch bei den thermischen Verfahren) resorbiert.

Zu den nicht thermischen Verfahren zählen:

- die mechano-chemische Ablation (MOCA, ClariVein™):

Hierbei wird die Vene mit einer Kombination aus einem rotierendem Draht, der mittels eines Katheters in die Vene eingebracht wird, und gleichzeitiger Injektion von Polidocanol behandelt. Die 6-Monats-Verschlussraten liegen bei 94%.<sup>9</sup> Derzeit ist auch für dieses Verfahren die Evidenz in der Literatur gering.

- das VenaSeal™-Verfahren:

Bei diesem Verfahren wird die Vene mit Cyanoacrylat verklebt. Die bisher publizierten Verschlussraten liegen zwischen 94 und 100%.<sup>48,71,96</sup> Bezüglich der kurz- und mittelfristigen Behandlungsergebnisse ist

das Verfahren der Radiofrequenzablation (RFA) nicht unterlegen. Verschlussraten liegen nach zwei Jahren bei 95%.<sup>48</sup> Der Vorteil dieses Verfahrens, wie auch der Sklerotherapie und der mechanochemischen Ablation, liegt darin, dass eine Anästhesie in der Regel nicht erforderlich ist.

#### **2.4.4 Operative Therapie**

Das Prinzip der Varizenchirurgie besteht in der Unterbrechung des Refluxes im Bereich des proximalen und distalen Insuffizienzpunktes und Entfernung der insuffizienten Abschnitte des epifaszialen Venensystems. Dadurch wird der pathologische Reflux beseitigt und es kann eine Normalisierung der venösen Hämodynamik erreicht werden.<sup>86</sup> Bei Vorliegen einer Stamm- und Seitenastvarikose ist die Crossektomie, das Stripping der Stammvene, die Seitenastexhairese und ggf. die Unterbindung von Perforansvenen das übliche Vorgehen.<sup>64,80</sup> Unter Crossektomie versteht man die niveaugleiche Ligatur des saphenofemorale Überganges (für die Behandlung der VSM), die Unterbrechung aller in das Mündungssegment einmündenden Seitenäste sowie die Resektion des crossennahen Segmentes der VSM. Für das stadiengerechte Stripping des Stammvenenabschnittes gibt es verschiedene Operationstechniken (z.B. auffädelndes und invaginierendes Stripping, Kryostripping, Phlebektomie). In der Literatur lassen sich keine eindeutigen Vorteile für die einzelnen Methoden belegen.<sup>64,86</sup> Die Seitenast- und Perforantvarikose wird durch eine minimal-invasive Technik mittels Phlebektomie und Perforansligatur/-dissektion entfernt.<sup>64,105</sup>

Die operative Behandlung der Varikose gilt als komplikationsarm. Die Tabelle 4 zeigt die Qualitätsrichtwerte postoperativer Komplikationen nach Crossektomie und Stripping.<sup>81</sup>

Tabelle 4: Qualitätsrichtwerte für die Crossektomie und Stripping Operation der VSM

intraoperative Gefäßverletzungen $\leq 0,05\%$	$\leq 0,05\%$
tiefe Venenthrombose	$\leq 1,00\%$
Lungenembolie	$\leq 0,05\%$
Wundinfektion	$\leq 1,00\%$
Nachblutung oder ausgedehnte Hämatome	$\leq 1,00\%$
Lymphkomplikationen	$\leq 1,00\%$
Bluttransfusion	$\leq 0,05\%$

Im Vergleich zu den neuen weniger invasiven Behandlungsmethoden (endovenöse Katetherverfahren, Schaumsklerosierung) zeigt die klassische operative Therapie keinen signifikanten Unterschied im Hinblick auf den Schweregradscore der Varikose und die postoperative Lebensqualität.<sup>103</sup> Allerdings belegen randomisierte kontrollierte Studien und aktuelle Meta-Analysen, dass im Gegensatz zur endovenösen Laserablation nach Crossektomie und Stripping duplexsonographisch nachweisbare Crossenrezidive und klinische Rezidive aus dem behandelten Operationsgebiet signifikant seltener auftreten.<sup>41,50,107,121</sup>

## 2.5 Die Rezidivvarikose

Es existieren unterschiedliche Definitionen und Klassifikationen für die Rezidivvarikose. Gemäß der gültigen deutschen Leitlinie zur Diagnostik und Therapie des Krampfaderleidens werden unter dem Begriff Rezidivvarikose Krampfadern verstanden, die in einem zuvor behandelten Gebiet erneut auftreten, unabhängig von der Art der vorausgegangenen Behandlung.<sup>64,86</sup>

Studien zeigen Rezidiv-Raten bis zu 35% nach 2 Jahren und bis zu 65% nach 11 Jahren, unabhängig von der Behandlungsmethode.<sup>33,133</sup>

Die Ätiologie der Rezidivvarikose ist nicht vollständig geklärt, insbesondere die individuellen Faktoren, die scheinbar bei bestimmten Patienten zu einem erhöhten Rezidivrisiko führen. Man kann mindestens vier wichtige Ursachen einer Rezidivvarikose benennen:<sup>46,136</sup>

**Progression der Grunderkrankung:** Sie gilt als eine der wichtigsten Ursachen der Rezidivvarikose und kann sich ascendierend (oberflächliche Venen dilatieren und werden varikös), descendierend (Ausgangspunkt ist ein Neoreflux an der saphenofemorale bzw. -popliteale Junction oder ein Reflux aus insuffizienten Perforatoren) oder multifokal entwickeln.<sup>92</sup> Wie auch bei der Entstehung der primären Varikose sind genetische Faktoren, die zu Störungen des Aufbaus der extrazellulären Matrix (Fibulin-3, Matrix-Metalloproteinasen) führen, bedeutsam.<sup>29</sup> Eine Änderung von Druckverhältnissen in Beinvenen,

auch infolge therapeutischer Eingriffe, kann zu einer Remodellierung der Venenwand mit einem Umbau des elastischen und kollagenen Fasergerüsts durch die Aktivierung bestimmter Matrixmetalloproteinasen (MMP-2, MMP-9) führen.<sup>94</sup> Somit wird die Progression der Grunderkrankung, als auch die Entwicklung eines „echten“ Rezidivs (s. u.) u. a. durch genetische Veranlagung und individuellen Lebensstil begünstigt. Die Adipositas ist darüber hinaus ein unabhängiger Risikofaktor für die Entstehung einer Rezidivvarikose.<sup>51</sup>

**Neovaskularisation:** Sie wird als wichtigste Ursache für ein klinisches Rezidiv nach einer fehlerfrei durchgeführten Operation, insbesondere an der saphenofemorale Junction, eingeschätzt.<sup>119</sup> Der Begriff entspricht der Ausbildung neuer Gefäße, die histopathologische Unterschiede wie das Fehlen von Klappen und Nerven, der Verlust der Wandstruktur und das Vorhandensein multipler Lumina innerhalb eines vernarbten Bindegewebes aufweisen.<sup>116</sup> An der Pathogenese der Neovaskularisation sind sowohl intraoperative als auch postoperative Faktoren beteiligt. Zu den intraoperativen gehören z. B. die Art des angewendeten Nahtmaterials in der Crosse, die chirurgische Technik sowie das operative Trauma. Zu den postoperativen Faktoren gehören inflammatorische und mikrothrombotische Ereignisse, die Hypoxie, Mechanismen des Wundheilungsprozesses und die veränderte Hämodynamik („Remodelling“, s. o.).<sup>11</sup>

**Taktischer Fehler:** Hiervon spricht man bei einer fehlenden oder fehlerhaften präoperativen Evaluation des Refluxes, die eine fehlerhafte Planung und Durchführung eines Eingriffs oder den Einsatz einer ungeeigneten Behandlungsmethode zur Folge hat. Die Durchführung einer präoperativen Duplexuntersuchung, die heute obligatorisch ist, reduziert die Rate an taktischen Fehlern und verbessert das Therapieergebnis erheblich.<sup>10</sup>

**Technischer Fehler:** Der Begriff verweist auf eine inadäquate Therapie während der operativen bzw. endovenösen Behandlung aufgrund z. B. einer fehlenden Orientierung intraoperativ oder mangelnder Erfahrung des Operateurs (Typisches Beispiel: Belassen eines Saphenastumpfes im Rahmen der Crossenligatur).<sup>136</sup> Technische Fehler spielen eine wichtige Rolle für das Auftreten einer interventionsbedürftigen Rezidivvarikose.<sup>42,79</sup> Technische Fehler lassen sich durch entsprechende Spezialisierung und strukturierte Ausbildung vermeiden.

Die Rezidivvarikose kann einerseits nach klinischen Kriterien und andererseits auch durch eine zusätzliche duplexsonographische Befunderhebung klassifiziert werden. Nach UIP-Konsensus werden unterschieden:<sup>27</sup>

- Rezidive über einen belassenen Stumpf: Wenn im Rahmen der inguinalen Crossektomie die Ligatur der saphenofemorale Junction nicht niveaugleich an der V. femoralis communis erfolgt, sondern weiter distal, entsteht ein Stumpf, wie es zumeist auch nach endovenösen Ablationsverfahren methodenimmanent der Fall ist („distaler Verschlusstyp“). Aus diesem

Stumpf können sich über präexistente Seitenäste oder Neovaskulate klinische Rezidive entwickeln, nicht selten unter Einbeziehung einer insuffizienten VSAA,

- Rezidive infolge einer Neovaskularisation: Neubildung von kleinkalibrigen Gefäßen in einer voroperierten Region, die sich durch Verbindungen mit der tiefen Vene füllen.

Im Rahmen einer Konsensuskonferenz wurde 1998 eine Klassifikation erarbeitet unter dem Begriff REVAS (REcurrent Varices After Surgery).<sup>92</sup> Es handelt sich um eine klinische Einteilung mit einer guten Reproduzierbarkeit, die durch duplexsonographische Befunde gestützt wird.<sup>93</sup> Bei dem REVAS-Protokoll werden die Ursache (s. u.), die Lokalisation der Rezidivvarizen (Topographie), die Lokalisation und der Ursprung des Refluxes, eine ggf. vorhandene Stammvenenbeteiligung sowie weitere Parameter klassifiziert (Abb. 6, Anhang 6.4.5). Mit der REVAS-Klassifikation lässt sich das klinische Rezidiv im Vergleich mit anderen Protokollen derzeit am umfassendsten charakterisieren. Die Ursache der Rezidivvarizen wird wie folgt differenziert:

- Residual-Varizen, die vor einem geplanten Eingriff dokumentiert wurden und postoperativ persistieren,
- neue aufgetretene Varizen in einem bislang nicht behandelten Areal als Folge der Progression der Grunderkrankung,
- „echte“ Rezidivvarizen („true recurrence“), die als Folge einer Neovaskularisation oder infolge von technischen oder taktischen Fehlern auftreten.

Die Ursachen für saphenofemorale Rezidive sind offenbar verfahrensabhängig unterschiedlich: Nach korrekt durchgeführter Crossektomie entwickeln sich Crossenrezidive vorwiegend durch Neovaskularisation, während diese nach endovenöser Ablation eher durch Rekanalisierung der Stammvene oder Neorefluxe über Crossenseitenäste entstehen.<sup>108,120</sup>

Beide Methoden – offen-chirurgisch und endovenös – sind zusätzlich mit dem Auftreten klinischer Rezidive verbunden.<sup>41,107</sup> Die Ursache für das Auftreten klinischer Rezidive, also der Ursprung des Refluxes, liegt oftmals in der zuvor behandelten saphenofemorale Junction. Neben der Neovaskularisation, die als wichtigste Ursache nach einer technisch fehlerfrei durchgeführten Operation eingeschätzt wird<sup>119</sup>, spielen eben auch technische Fehler eine zahlenmäßig wichtige Rolle für das Auftreten von klinischen Rezidiven.<sup>42</sup> Die sogenannte „deutsche Crossenrezidivstudie“ hat gezeigt, dass interventionsbedürftige Rezidive überwiegend die Folge einer technisch unzureichenden Operation, z. B. durch das Belassen eines langen Saphenastumpfes sind. Diese Beobachtung unterstreicht die Notwendigkeit einer bündigen („niveaugleichen“) Ligatur der VSM am Übergang zur V. femoralis communis.<sup>73,86</sup>

Für die Behandlung des inguinalen Crossenrezidivs kommen mehrere Therapieverfahren in Betracht:



die inguinale Crossenrevision, endovenös thermische Ablationsverfahren, die ultraschallgesteuerte Schaumsklerosierung (UGSS) sowie die Kombination der Verfahren. Da die inguinale Crossenrevision mit einem erhöhten Komplikationsrisiko und entsprechender Einschränkung der Lebensqualität der Patienten einhergehen kann<sup>92</sup>, werden heutzutage zunehmend weniger invasive Methoden für die Therapie der Rezidivvarikose propagiert und eingesetzt.<sup>26,95</sup> Die Durchführung einer präoperativen klinischen und präzisen duplexsonographischen Untersuchung in Kombination mit der Berücksichtigung des Patientenwunsches führt schließlich zu einer individuellen Auswahl des Behandlungsverfahrens.

## 2.6 Fragestellung und Ziel der Studie

In der aktuellen europäischen Leitlinie wird zu einer frühzeitigen aktiven Behandlung der Varikose geraten.<sup>136</sup> Endovenös thermische Verfahren, sowie die offene Operation mit Crossektomie und Stripping werden als Therapie der ersten Wahl bei Stammveneninsuffizienz und gegenüber einer ausschließlichen Kompressionstherapie als effektiver eingestuft.<sup>136</sup> Weniger eindeutig sind hingegen die Empfehlungen bei Auftreten einer Rezidivvarikose, die ihren Ursprung im Bereich der zuvor behandelten Crossenregion hat.

Die ideale Therapie des Crossenrezidivs wird derzeit intensiv diskutiert, da eine offen-chirurgische Re-Crossektomie ein technisch anspruchsvoller Eingriff, somit eine Herausforderung für den Operateur, aber auch für den Patienten ist, da die Operation mit erhöhtem Komplikationsrisiko, postoperativer Alltagseinschränkung und Beeinträchtigung der Patientenzufriedenheit verbunden sein kann.<sup>92</sup> Außerdem scheint ein erneutes Rezidiv durch Neovaskularisation nach einer Reoperation, den Ergebnissen einer älteren Studie zufolge, in vielen Fällen unvermeidbar.<sup>47</sup>

Um die Entwicklung einer Neovaskularisation nach erster Operation oder Reoperation zu hemmen, wurden unterschiedliche Techniken entwickelt und in das chirurgische Verfahren integriert, die eine Barriere zwischen dem Stumpfendothel an der saphenofemorale Junction und der umgebenden Wunde schaffen sollen.<sup>22,36,47,126</sup> Diese sog. Barrieretechniken umfassen Muskellappen oder den Einsatz von synthetischen Materialien, z. B. Silikon- oder Polytetrafluoroethylen (PTFE)-Patches. Möglicherweise ist aber hauptsächlich das freie Endothel und das Vorhandensein von Blutbestandteilen im Kontakt mit dem perivenösen Wundgewebe ausschlaggebend für die Auslösung der Neoangiogenese. Somit stellt die Technik der Stumpfnah, auch als Endothelnaht oder Endothelinversionsnaht bezeichnet, die von Frings und Kollegen als effektive Barrieretechnik im Rahmen der primären Crossektomie der VSM beschrieben wurde und bei der das Stumpfendothel

ähnlich einer Tabaksbeutelnaht invertiert wird, wohl die potenziell einfachste Möglichkeit der Rezidivprophylaxe dar.<sup>36</sup>

Da die Technik der Endothelinversionsnaht noch nicht im Rahmen von Rezidivoperationen beschrieben wurde, ist das Ziel dieser Studie die Analyse ihres Effektes im Hinblick auf die klinische und duplexsonographische Rezidiv-Rate nach inguinaler Crossenrevision (ICR). Die Studie soll klären, ob, wann und in welchem Ausmaß nach der ICR relevante klinische und duplexsonographische Rezidive auftreten, die eine erneute Intervention benötigen. Weitere Ziele der Studie sind:

- Die Erfassung neu aufgetretener Krampfadern,
- die Erfassung der dem Rezidiv zugrundeliegenden Refluxquellen gemäß dem REVAS-Protokoll,
- die Dokumentation des Schweregrades der Rezidivvarikose,
- die Erfassung postoperativer Komplikationen und
- die Einschätzung der postoperativen Lebensqualität und Zufriedenheit der Patienten.

### **3. PATIENTEN UND METHODEN**

#### **3.1 Studienaufbau**

In dieser retrospektiven Studie wurden Patienten eingeschlossen, bei denen zwischen Januar 2012 und Oktober 2014 im Zentrum für Venen und Haut der Eifelklinik St. Brigida in Simmerath eine inguinale Crossenrevision oder Crossen-Re-Revision durchgeführt wurde. Die Patienten wurden anhand der Operationsberichte unserer Klinik identifiziert. Die entsprechenden Patienten wurden telefonisch oder schriftlich kontaktiert und zu einer Nachuntersuchung mittels klinischer und duplexsonographischer Untersuchung, wie es auch das Vorgehen der postoperativen Routine ist, eingeladen. Alle Patienten wurden über die Inhalte der Studie und die Vorgehensweise informiert und nach mündlicher Einwilligung untersucht. Zunächst wurden die Patienten gebeten, Fragebögen zur Lebensqualität, zu Beschwerden und zur Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis auszufüllen (s. u.). Danach erfolgte die ärztliche Untersuchung. Diese umfasste eine Anamnese, die Besprechung der Fragebögen, die klinische Untersuchung der Beine, die DPPG-Messung sowie die Doppler- und farbkodierte Duplexsonographie des oberflächlichen und tiefen Venensystems des betroffenen Beins. Folgende Basisinformationen der Patienten wurden aus der vorliegenden Patientenakte und aus dem OP-Bericht, also retrospektiv erfasst: Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index (BMI), Dauer der Operation, operierte Seite, körperlicher Zustand nach den Kriterien der amerikanischen Gesellschaft für Anästhesiologie „ASA- Klassifikation“ (American society of anaesthesiologists 1962), Durchmesser der VFC (beim liegenden Patienten) und VP (beim stehenden Patienten), Stadium der CVI nach der CEAP-Klassifikation sowie die Anzahl der inguinalen Voroperationen.

#### **3.2 Operatives Procedere**

Bei jedem Patienten war durch eine phlebologische Voruntersuchung die leitlinienkonforme Operationsindikation gegeben.<sup>64,86</sup> Die Patienten haben schriftlich ihre informierte Einverständniserklärung bzgl. des operativen Eingriffs gegeben. Das peri- und intraoperative Procedere erfolgte nach einem standardisierten Protokoll identisch für alle Patienten, die sich einer ICR unterzogen. Im Rahmen der Operationsvorbereitung wurde, durch den Operateur selbst, eine erneute phlebologische Untersuchung zur Bestätigung der Diagnose und Therapieindikation mit anschließendem Mapping der Varizen und Einzeichnung des inguinalen Rezidivgefäßes, sowie insuffizienter Rezidiv-Seitenastvarizen, Residuen der VSM oder der Vv. saphenae accessoriae und insuffizienter Perforansvenen mittels klinischer Untersuchung, Doppler- und Farbduplexsonographie des oberflächlichen und tiefen Venensystems durchgeführt. Die Anatomie der saphenofemorale

Junktion sowie der Verlauf der inguinalen Refluxgefäße, die zu der klinischen Rezidivvarikose führten, wurden besonders berücksichtigt.

Die Patienten wurden in Kombination von Allgemeinanästhesie (intravenöse Anästhesie) und Tumescenzlokalanästhesie (TLA) operiert. Die verwendete TLA-Lösung besteht aus Prilocain (0,07%), Epinephrin (0,0001%) in Natriumbikarbonat-gepufferter (0,084%) physiologischer Kochsalzlösung. Alle Patienten erhielten eine Single-shot-Infektionsprophylaxe mit intravenösem Cefazolin (2000 mg) oder Levofloxacin (500 mg) bei Vorliegen einer  $\beta$ -Lactam-Unverträglichkeit.

Die Reoperation erfolgte in einer hochstandardisierten Weise durch einen einzelnen Operateur in der Regel nach der modifizierten Junod-Technik.<sup>12</sup> Hierbei wird die inguinale Inzision in der Regel ca. 1 cm oberhalb der alten Narbe durchgeführt. Die subkutane Präparation erfolgt über die mediale Seite der tastbaren A. femoralis communis (Abb. 2a) von lateral kommend und möglichst unter Umgehung des Narbengewebes, das meist die varikösen Rezidivgefäße beherbergt. Nach Durchtrennung der Fascia lata, wird die ventrale Oberfläche der VFC aufgesucht und in Richtung des saphenofemorales Stumpfes frei präpariert. Der Stumpf wird von bindegewebigen Strukturen befreit, mit einer Overholt-Gefäßklemme medial unterfahren (Abb. 2b) und schließlich mit einem nicht resorbierbaren geflochtenen Polyester-Faden (Ethibond® 0) doppelt ligiert. Dabei wird besonders darauf geachtet, dass die proximale Ligatur präzise im Niveau des saphenofemorales Übergangs gesetzt wird, um eine erneute Stumpfbildung zu vermeiden.

Bei Patienten mit einem länger belassenen Stumpf bzw. noch vorhandenem Schleusensegment, wurde intraoperativ bei nicht zu starker Vernarbung ein eher ventraler Zugang gewählt. Hier erfolgt die Präparation direkt auf die saphenofemorale Junktion zu.

Nach Anlage der doppelten Ligatur wurde der Stumpf nach distal durchtrennt (Abb. 2c) und eine Endothelinversionsnaht als Barriertechnik angewendet. Die Technik wurde von Frings 2004 beschrieben<sup>36</sup>, jedoch dahingehend modifiziert, dass anstelle des in der Originalarbeit verwendeten Polypropylen-Fadens (Prolene® 4-0) ein resorbierbarer geflochtener Polyglactin 910 Faden (Vicryl® 3-0) verwendet wurde (Abb. 2d). Dies erfolgte aus Gründen der Kosteneffizienz, da der Faden auch für den schichtweisen subkutanen Wundverschluss verwendet wurde. Dass dies einen negativen Einfluss auf das Therapieergebnis hat, ist nicht anzunehmen (persönliche Mitteilung Dr. Norbert Frings).

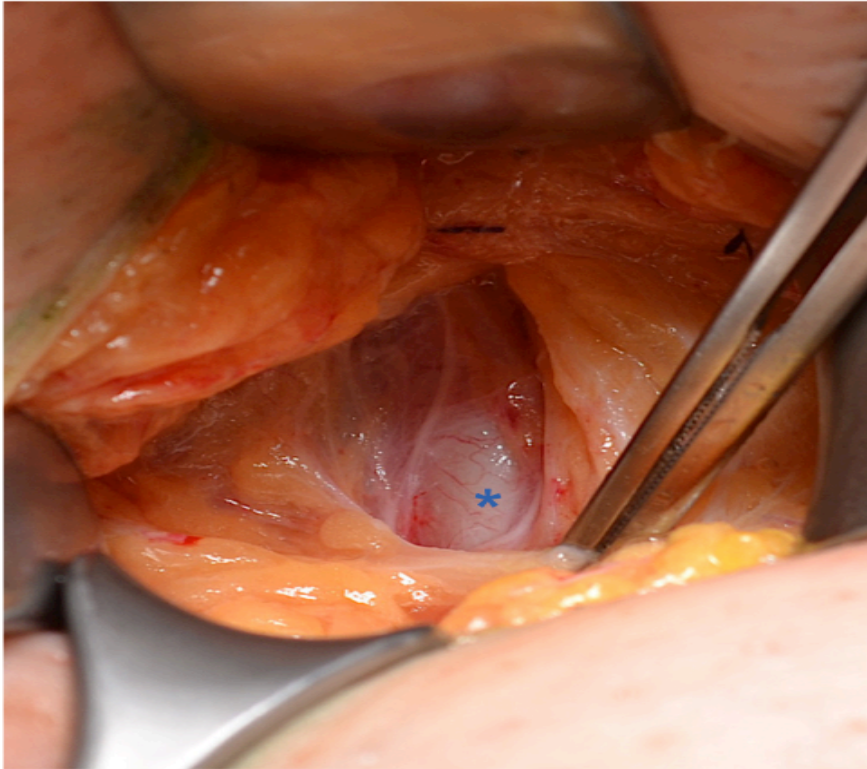


Abb. 2a Links inguinaler Situs (Abb. 2a-d). Longitudinale Präparation und Darstellung der lateral liegenden A. femoralis communis (Stern)

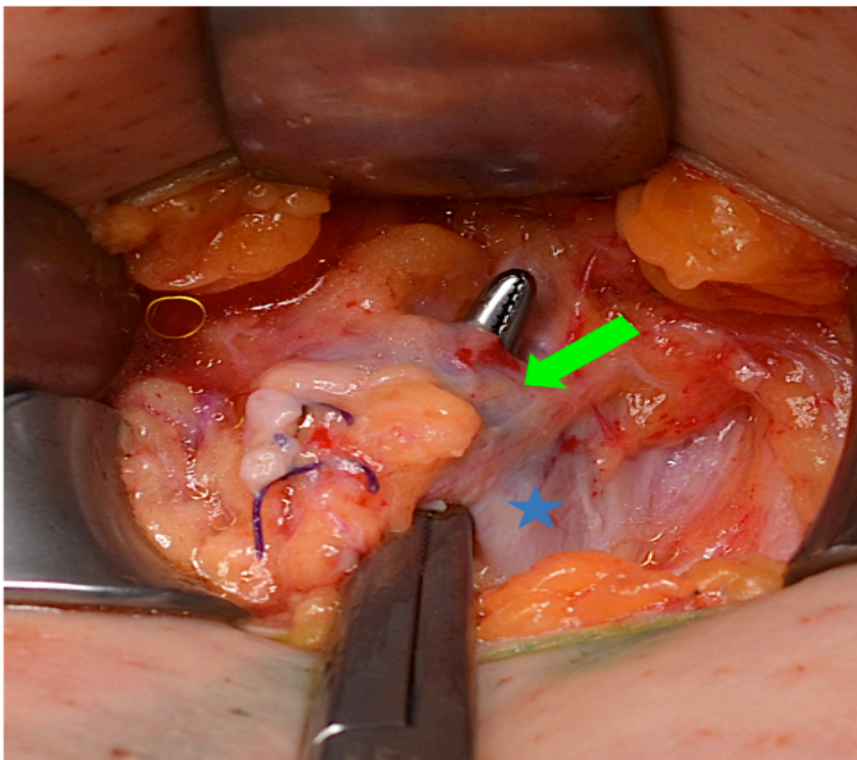


Abb. 2b Präparation der Stumpfmündung unter der alten Narbe. Der Stern markiert die Seitenwand der medial liegenden VFC, der Pfeil zeigt die Stumpfmündung und Umfahrung des Stumpfes medial mit einer Overholt-Gefäßklemme.

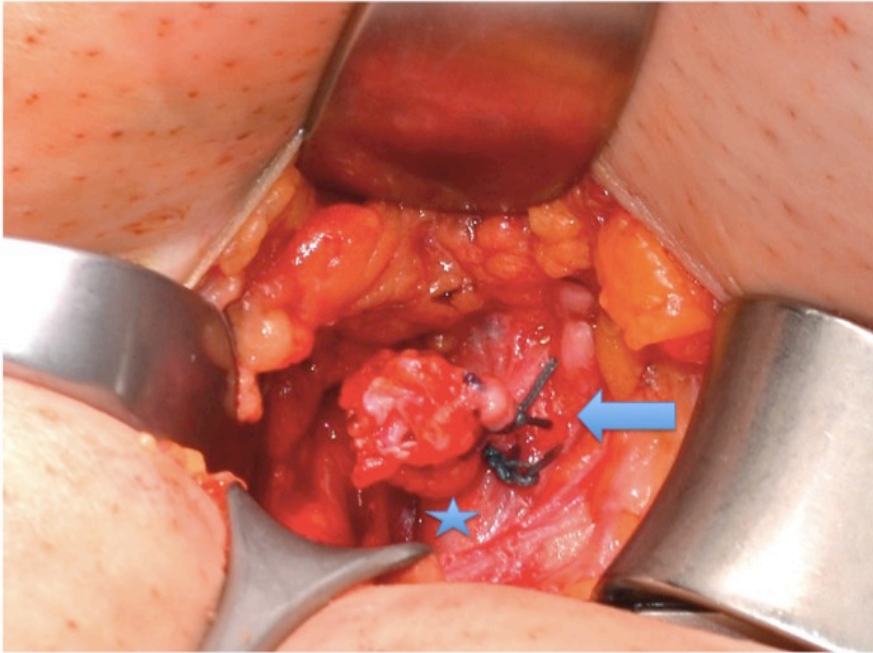


Abb. 2c Der Stumpf nach doppelter Ligatur der saphenofemorale Junction. Der Pfeil zeigt den Stumpf, doppelt ligiert mit einem nicht resorbierbaren geflochteten Polyester-Faden (Ethibond® 0). Der Stern markiert die ventrale Seite der VFC direkt unterhalb der saphenofemorale Junction. Beachte die niveaugleiche bündige Ligatur. Status vor Anwendung der Endothelinversionsnaht.

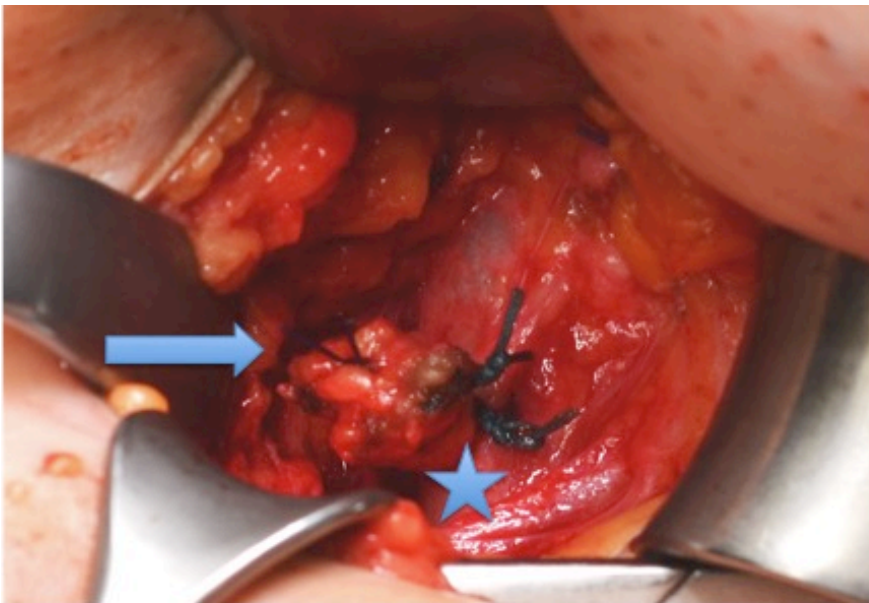


Abb. 2d Die Endothelinversionsnaht. Der Pfeil zeigt den resorbierbaren geflochteten Polyglactin 910 Faden (Vicryl® 3-0). Durch diese Naht wird das Stumpfendothel nach innen gestülpt und hat somit keinen Kontakt mehr zur umgebenden Wunde. Ggf. dennoch sichtbares freies Endothel am Stumpf wurde elektrokaustisch zerstört. Der Stern markiert die ventrale Seite der VFC direkt unterhalb der saphenofemorale Junction.

Im nächsten Schritt wurden alle inguinalen Varizen weitest möglich nach peripher entfernt und frei liegendes Endothel elektrokaustisch mittels bipolarer Kauterpinzette, nach dem Prinzip der sogenannten extensiven Crossektomie<sup>37</sup>, zerstört.

Persistierende insuffiziente Abschnitte der VSM und/oder der Vv. saphenae accessoriae (zumeist V. saphena accessoria anterior) wurden mit flexibler Strippingsonde (Nabatoff), PIN-Stripper (Oesch Retriever) oder mittels 2-3 mm kleinen Stichinzisionen und segmentaler Phlebektomie entfernt. Nach Spülung der offenen Wundhöhle mit Octenidin und sorgfältiger elektrokaustischer Blutstillung wurde in die Leistenwunde eine 10 Ch. Redondrainage eingelegt. Anschließend erfolgte, wenn immer möglich, eine die Vasa femorales bedeckende Naht der Fascia lata bzw. bei ventralem Zugang der Verschluss der Fossa ovalis durch Naht der Fascia cribriformis mit Polyglactin 910 Faden (Vicryl® 3-0). Daraufhin wurde die Wunde schichtweise subkutan mit Polyglactin 910 Faden (Vicryl® 3-0) und durch eine atraumatische korial adaptierende Hautnaht mit Poliglecapron 25 Faden (Monocryl® 4-0) verschlossen. Im Anschluss erfolgte, soweit erforderlich, die Entfernung von Rezidiv-Seitenastvarizen durch Mini-Phlebektomien und ggf. epifasziale Perforansligaturen bzw. -diszisionen.

Nach Abschluss der Operation wurde ein gepolsterter Kurzzug-Kompressionsverband vom Zehengrundgelenk bis zur Leiste angelegt. Ab dem 1. oder 2. postoperativen Tag erfolgte die weitere Kompressionstherapie mit Kompressionsstrümpfen der Kompressionsklasse II und der Länge A-G bzw. A-T für insgesamt 4 Wochen. Die Patienten erhielten eine postoperative Thromboseprophylaxe mit niedermolekularem Heparin 1x tgl. subcutan für einen Zeitraum von 6-14 Tagen abhängig vom individuellen Thromboserisiko (Enoxaparin 40 mg, Clexane®).

### **3.3 Patientennachuntersuchung**

Bei der Nachuntersuchung sollten die teilnehmenden Patienten zuerst spezielle Fragebögen (s. u.) ausfüllen. Im Verlauf erfolgte die klinische Untersuchung und die Duplexsonographie des operierten Beins nach einem standardisierten Protokoll entsprechend dem „UIP consensus document“<sup>27</sup>, die digitale Photoplethysmographie des operierten Beins und anschließend die Besprechung der Fragebögen und Erläuterung der Ergebnisse.

Folgende Parameter wurden prospektiv erhoben:

1. Duplexsonographisches inguinales Rezidiv definiert als das Wiederauftreten eines pathologischen Refluxes > 0,5 Sekunden in einem Gefäß mit einem Durchmesser  $\geq 2,0$  mm. Wenn ein Reflux vorhanden war, wurde weiterhin dokumentiert, ob das Rezidivgefäß einen Anschluss an die VFC hat oder nicht.

2. Klinischer Befund (CEAP- Klassifikation) sowie klinisches Rezidiv definiert als sämtliche im Verlauf neu aufgetretene Varizen. Die Ausprägung eines klinischen Rezidivs wurde semiquantitativ nach einer visuellen Analogskala (VAS 1-5) durch den Untersucher bewertet und anhand des REVAS-Protokolls klassifiziert.<sup>92</sup>
3. Schweregrad der Varikose/chronisch venösen Insuffizienz mittels HVVSS
4. Postoperative Komplikationen erhoben nach direkter Befragung der Patienten sowie mittels der Patientenakten und Dokumentationsbögen der Klinik, nach Routine- oder notfallmäßiger postoperativer Wiedervorstellung des Patienten. Hier galten folgende Definitionen:
  - Klassifikation der Wundinfektion nach Szylagyi:<sup>118</sup>
    - Grad I: Oberflächlicher kutaner Infekt
    - Grad II: Oberflächlicher kutaner Infekt unter Einbeziehung der Subcutis (aber epifaszial)
    - Grad III: Tiefer Infekt: subfasziale Ausbreitung
5. Nervenschäden, revisionspflichtige inguinale Hämatome oder Serome wurden durch den nachuntersuchenden Arzt bei der klinischen Untersuchung diagnostiziert, dokumentiert und stadiengerecht behandelt.
6. Krankheitsbezogene Lebensqualität anhand des CIVIQ-2-Fragebogens, Patientenzufriedenheit nach visueller Analogskala (VAS 1-5) sowie Bewertung der Mobilität und allgemeiner postoperativer Beschwerden durch den Patienten nach visueller Analogskala (VAS 1-3).

### 3.3.1 Duplexsonographie

Für die Untersuchung des Beinvenensystems wurde folgendes Ultraschallgerät verwendet: Siemens Acuson Antares®, VF 10-5 (Siemens Healthcare, Erlangen, Deutschland) mit einem Linearschallkopf VF 10-5.

Zur Beurteilung der VFC und der Crossenregion wurden die Patienten unter Beobachtung des atemmodulierten Ruheflusses und mittels Valsalva-Manöver im Liegen untersucht. Der Oberkörper war um 30° erhöht. Das untersuchte Bein wurde nach außen rotiert. Folgende Befunde wurden gesucht: ein belassener Stumpf in der SFJ und/oder refluxive Venen/Neovaskulate (Reflux > 0,5 Sekunden und Durchmesser  $\geq$  2.0 mm) mit oder ohne Verbindung zur VFC (Abb 3).



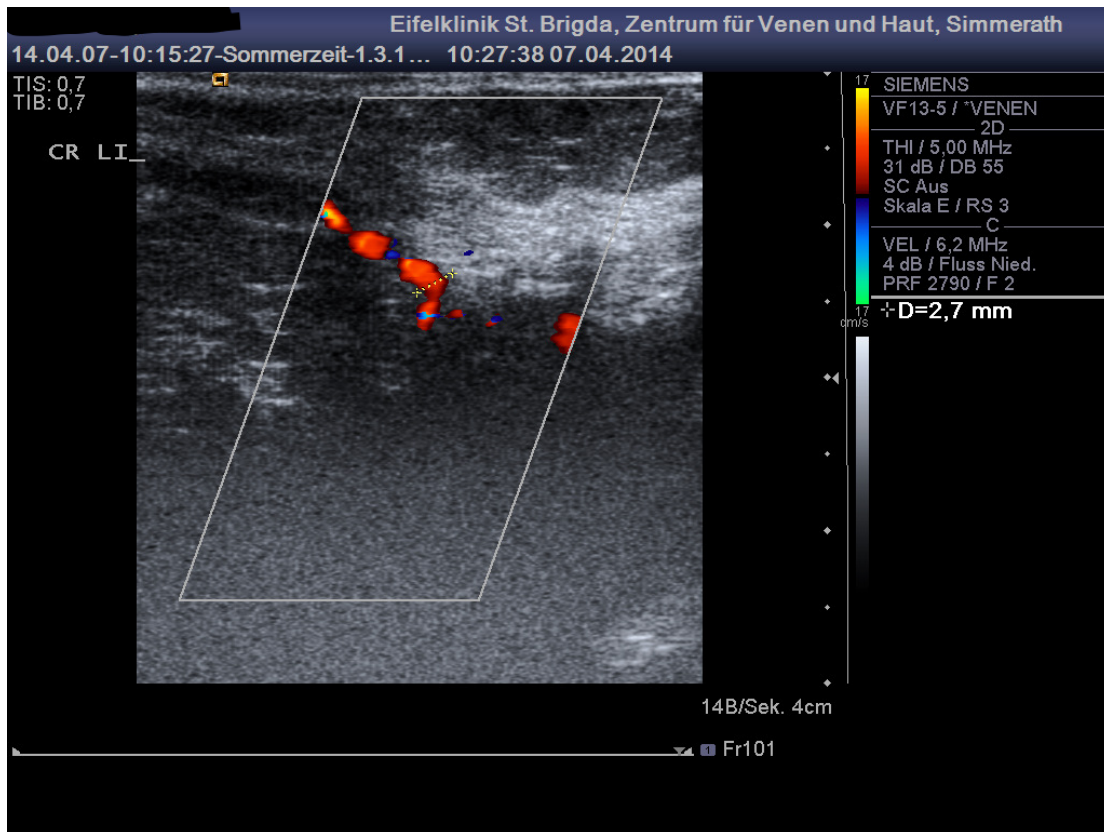


Abb. 3a Inguinales refluxives Neovaskulat mit einem Durchmesser von 2,7 mm

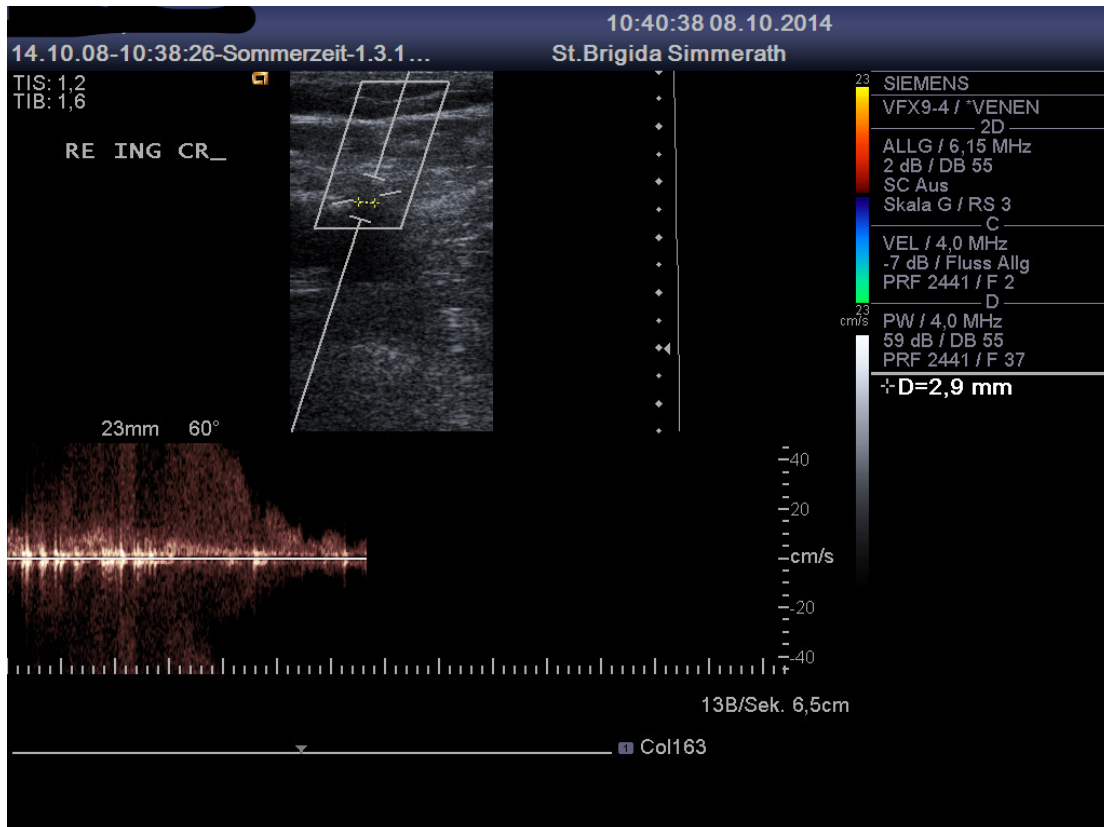


Abb. 3b inguinales Neovaskulat mit einem Durchmesser von 2,9 mm und einem Reflux > 0,5 Sekunden

Im Verlauf wurden die VP, die VSP, ggf. Perforansvenen sowie Rezidivseitenastvarizen am gesamten Bein mithilfe der manuellen Kompression/Dekompression und des Valsalva-Manövers im Stehen untersucht. Auch die Leistenregion wurde im Stehen entsprechend untersucht, um inguinale Rezidivgefäße ohne Anschluss an die VFC, die sich durch ein Valsalva-Manöver möglicherweise nicht darstellen lassen, nicht zu übersehen.

Alle Messungen wurden mittels Schwarzweiß-Ausdrucks dokumentiert und digital auf dem Ultraschallgerät gespeichert, wie es auch dem Routine-Vorgehen entspricht.

### **3.3.2 Digitale Photoplethysmographie (DPPG)**

Bei der DPPG-Messung wurde das Gerät Vasolab 5000 (ELCAT, Wolfratshausen, Deutschland) verwendet.

Die an den Beinen entkleideten Patienten nahmen auf einem Stuhl Platz und positionierten die Beine in einem Winkel des Kniegelenks von ca. 110 Grad. Danach wurde dem Patienten erklärt, dass er ab Beginn der Messung zu jedem erklingenden Ton des Untersuchungsgerätes eine Dorsalextension im oberen Sprunggelenk durchführen muss. Jeder Patient hat dies vor Beginn der Messung zumindest einmal geübt. Die Infrarot-Messsonde (ähnlich einer EKG-Elektrode) wird auf klinisch möglichst gesunder Haut befestigt, ca. 10 cm oberhalb des Innenknöchels. Dann erfolgt die Messung wie in Abbildung 4 dargestellt. Das Ergebnis wurde jeweils durch einen Ausdruck dokumentiert. Die Abbildung 5 zeigt einen Ausdruck des verwendeten DPPG-Gerätes Vasolab 5000. Hierauf ist die venöse Wiederauffüllzeit beider Beine ohne Verwendung eines Tourniquets (s. 2.3.3) graphisch und in Zahlen abzulesen.



Abb. 4 Die Durchführung der DPPG- Untersuchung. Die Messsonde wird auf gesunder Haut ca. 10 cm oberhalb des Innenknöchels befestigt, dann erfolgen nach einem vorgegebenen Zeitschema mehrere Dorsalextensionen durch Bewegung des Sprunggelenks. Nach Abschluss der Bewegung erfolgt die Ruhephase und Messung der venösen Wiederauffüllzeit. (Quelle: E. Rabe (Hrsg.) (2003) Grundlage der Phlebologie, 3. erweiterte und vollständig überarbeitete Neuauflage. s. 156, Viavital Verlag Köln)<sup>97</sup>

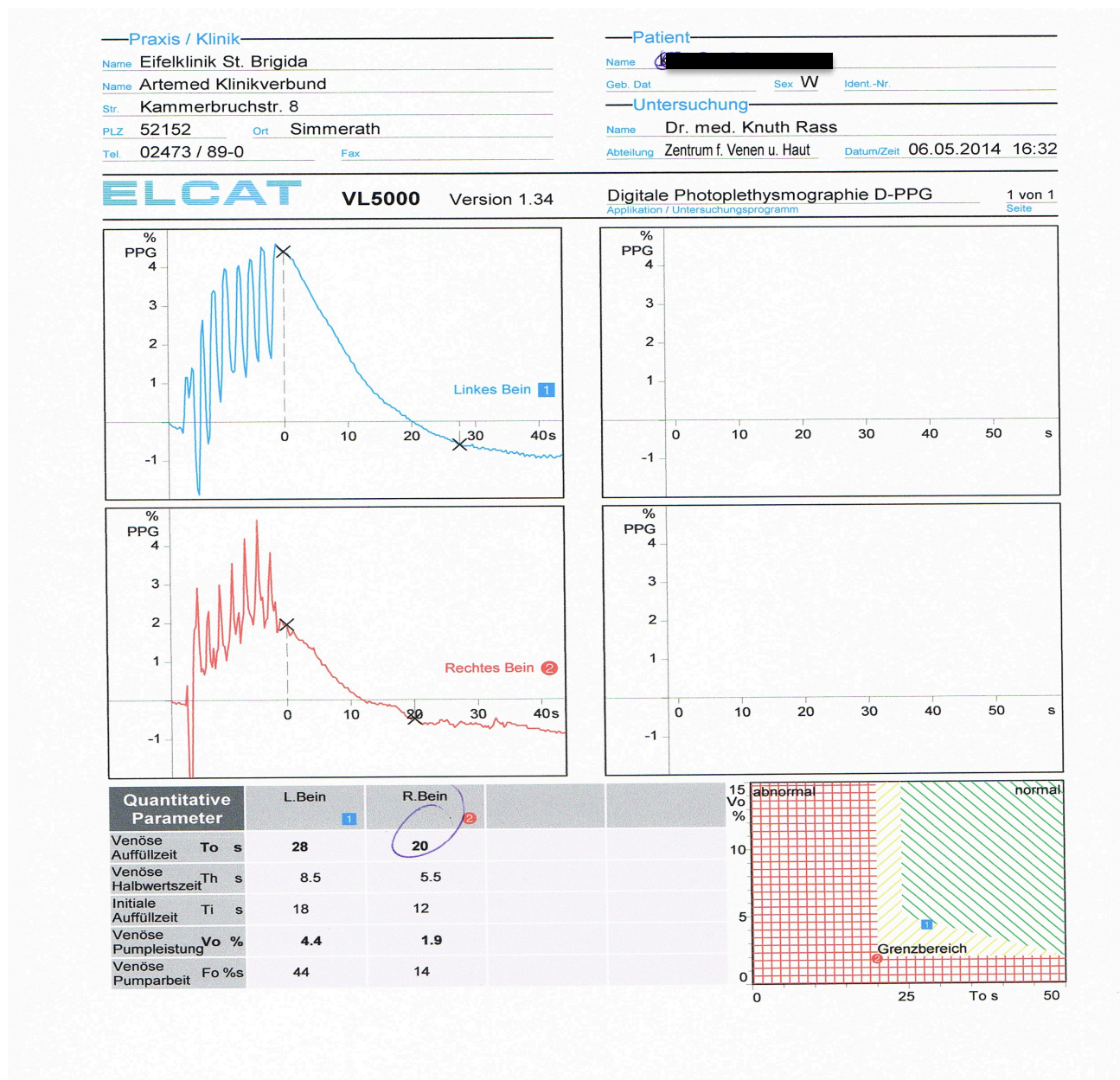


Abb. 5 Ergebnis einer DPPG-Messung. Die venöse Wiederauffüllzeit ist der für unsere Studie relevante Messwert.

### 3.3.3 Fragebögen/ Scoresysteme

#### 3.3.3.1 Homburg Varicose Vein Severity Score (HVSS)

Der HVSS besteht aus drei Abschnitten: Symptome (Abschnitt A), klinischer Befund (Abschnitt B) und Hämodynamik (Abschnitt C), sodass Beschwerden und Schweregrad der Varikose/CVI in einem Fragebogen zusammen dokumentiert werden. Der Abschnitt A wurde vom Patienten am Tag der

Nachuntersuchung bewertet. Der Arzt füllte den Abschnitt B nach der klinischen Untersuchung semiquantitativ nach einer visuellen Analogskala (0-5) aus und anschließend wurde der Abschnitt C mit dem Ergebnis der DPPG-Messung ergänzt. Der HVVSS-Wert liegt zwischen 0 (bestes Ergebnis) und 33 (schlechtestes Ergebnis) (Tabelle 3, Anhang). Höhere Score-Werte zeigen also mehr Beschwerden oder einen höheren Schweregrad der Erkrankung auf.

### **3.3.3.2 Chronic Venous Insufficiency Questionnaire (CIVIQ)**

In unserer Studie wurde der „Chronic Venous Insufficiency Questionnaire-2“ (CIVIQ- 2) benutzt. Der Fragebogen wurde 1996 von Launois et al. anhand einer großen Stichprobe von Patienten evaluiert (Anhang).<sup>67</sup> Der Fragebogen besteht aus 20 Fragen und umfasst 4 Dimensionen: venös bedingte Schmerzen (Fragen 1-4), psychologische (Fragen 12-20), physische (Fragen 5-7, 9) und soziale Aspekte (Fragen 8, 10-11) der chronisch venösen Insuffizienz. Jede Frage besteht aus zwei Teilen (Beeinträchtigung durch das Symptom und Bedeutung im Alltag). Jeder Teil wird nach einer Skala von 1-5 bewertet. Der Score befindet sich somit innerhalb einer Wertespanne zwischen 40 und 200. Damit sich ein Wertebereich von 0 bis 100 ergibt, wurde der CIVIQ-2-Wert mit der Formel  $(\text{Score}-40) \times 100/160$  (CIVIQ<sub>0-100</sub>) umgerechnet. Höhere Score- Werte bedeuten eine größere Beeinträchtigung und eine schlechtere Lebensqualität durch die Varikose/CVI.

### **3.3.3.3 Freie Fragebögen nach visueller Analogskala (VAS)**

Weitere subjektive Parameter wurden mit einem freien, nicht validierten Fragebogen durch visuelle Analogskalen abgefragt, Skalenumfang 1-3 für die Fragen nach postoperativer Beweglichkeit/Mobilität und Schmerzen/körperlichen Beschwerden und 1-5 für die Fragen nach postoperativen Komplikationen (sofern vorhanden, sonst: nein = 0) wie Schmerzen, inguinale Hämatome, Schwellungen/Lymphödem, Taubheit/Missempfindung sowie nach der Zufriedenheit mit dem Ergebnis und der Behandlung. Zum Schluss wurde nach weiteren Komplikationen (Infektionen, tiefe Beinvenenthrombose, Lungenembolie, Lymphfistel) gefragt (Anhang). Hier zeigten niedrigere Werte der Analogskala eine größere Zufriedenheit bzw. geringer ausgeprägte Komplikationen.

### **3.3.3.4 REVAS (Recurrent varicose veins after surgery)-Klassifikation**

Wenn bei der Nachuntersuchung ein klinisches Rezidiv festgestellt wurde, erfolgte die Dokumentation anhand des REVAS-Protokolls.<sup>92</sup> Es handelt sich um eine klinische Einteilung, mit einer guten Reproduzierbarkeit.<sup>93</sup> Bei dem REVAS-Protokoll werden die Lokalisation der Rezidivvarizen, die Lokalisation des Refluxes (aus dem tiefen Venensystem oder Perforansvenen) sowie die klinische

Relevanz des Refluxes, die Ursache des Rezidivs (Neovaskularisation, technischer oder taktischer Fehler, persistierende oder neu aufgetretene Varizen) erfasst. Zusätzlich können klinische und epidemiologische Parameter dokumentiert werden, die jedoch im Rahmen dieser Studie nicht erhoben wurden (Abb. 6). Die durch uns um die therapeutische Konsequenz eines ggf. vorliegenden klinischen Rezidivs ergänzte Version findet sich im Anhang 6.4.5.

REVAS Classification form

Date of examination          
 Day Month Year

Patient Rename:  
 First name or given name   
 Last name or family name

**Topographical sites of REVAS**  
*Since more than one territory may be involved, several boxes may be ticked*

Groin  1  
 Thigh  2  
 Popliteal fossa  3  
 Lower leg including ankle and foot  4  
 Other  5

**Source(s) of recurrence**  
*Since more than one source may be involved, several boxes may be ticked*

No source of reflux  0  
 For pelvic or abdominal  1  
 Saphenofemoral junction  2  
 Thigh perforator(s)  3  
 Saphenopopliteal junction  4  
 Popliteal perforator  5  
 Gastrocnemius vein(s)  6  
 Lower leg perforator(s)  7

**Reflux**  
*Only one box can be ticked*

PROBABLE Clinical significance R+  1  
 UNLIKE Clinical significance R-  2  
 UNCERTAIN Clinical significance R?  3

**Nature of sources**  
*Only one box can be ticked*

N classifies the source as to whether or not it is the site of previous surgery and describes the cause of recurrence.

**N Ss is for same site**  
*Only one box can be ticked*

Technical failures  1  
 Tactical failures  2  
 Neovascularization  3  
 Uncertain  4  
 Mixed  5

**N Ds is for different (new) site**  
*Only one box can be ticked*

Persistent  1  
 (Known to have been present at the time of previous surgery)

New  2  
 (Known to have been absent at the time of previous surgery)

Uncertain/not known  3  
 (insufficient information at the time of previous surgery)

**Contribution from persistent incompetent saphenous trunks**  
*Since more than one territory may be involved several boxes may be ticked*

AK great saphenous (above knee)  1  
 BK great saphenous (below knee)  2  
 SSV short saphenous  3  
 0 neither/other  4

Comment: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Possible contributory factors**  
*Several boxes may be ticked*

**General factors**

Family history  1  
 Obesity  2  
 Pregnancy\*  3  
 Oral contraceptive  4  
 Lifestyle factors\*\*  5

\* Pregnancy since the initial operation  
 \*\* Prolonged standing, lack of exercise, chair sitting

**Specific factors**  
*Several boxes may be ticked*

Primary deep vein reflux  1  
 Post-thrombotic syndrome  2  
 Iliac vein compression  3  
 Angiodysplasia  4  
 Lymphatic insufficiency  5  
 Calf pump dysfunction  6

Abb. 6 REVAS Protokoll<sup>93</sup>

### **3.4 Ethik**

Die Durchführung dieser Studie erfolgte im Einklang mit den Richtlinien der Deklaration von Helsinki in der revidierten Fassung von 1996. Ein Ethikvotum war nicht erforderlich: Der erste Teil der Untersuchung war retrospektiv angelegt. Der prospektive Teil mit der Nachuntersuchung der Patienten entsprach dem Routinevorgehen einer postoperativen Untersuchung. Zudem wurden die Patienten hinsichtlich Ihres Einverständnisses, an der Studie teilzunehmen, im Vorfeld gefragt und gaben Ihr mündliches Einverständnis, welches durch das Erscheinen zur Nachuntersuchung bekräftigt wurde. Es erfolgten keine mit einem Risiko für die Patienten verbundenen Interventionen. Die Bestimmungen der ärztlichen Schweigepflicht und des Datenschutzes waren gewährleistet. Der durchführende Arzt führte eine Liste zur Patientenidentifizierung, um eine Zuordnung zu den realen Patientendaten während der Studie zu ermöglichen. Die Gesamtstudiendokumentation verbleibt für 10 Jahre nach Abschluss der Untersuchung beim Studienleiter.

### **3.5 Statistische Auswertung**

Die Erfassung aller Daten erfolgte mit Microsoft Excel 2007 (Microsoft Excel 2007, Microsoft Corporation). Zur statistischen Auswertung wurde Microsoft Excel und die Statistiksoftware IBM SPSS Statistics 24 (IBM Corporation, Armonk, NY) benutzt.

Sämtliche in dieser Studie erhobenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet und mit statistischen Standardwerten beschrieben, für quantitative Variablen die Kennwerte der Lage (Mittelwert, Median), sowie der Streuung (Standardabweichung, Standardfehler des Mittelwertes).

Der Unterschied zwischen prä- und postoperativem CEAP-C wurde mittels Wilcoxon Rangsummentest verglichen. Qualitative Variablen im Vergleich unabhängiger Strichproben wurden mit Chi-Quadrat-Test, quantitative Variablen mit Mann-Whitney-U-Test analysiert (Repräsentativitätsanalyse).

Bei den durchgeführten Berechnungen gelten Unterschiede mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 5 % als statistisch signifikant (Signifikanzniveau  $p \leq 0,05$ ).

## 4. ERGEBNISSE

### 4.1 Patientenkollektiv

Zwischen Januar 2012 und Oktober 2014 wurden insgesamt, anhand der OP-Pläne und OP-Berichte, 182 Patienten einer inguinalen Crossenrevision unterzogen. Kontaktiert wurden 154 Patienten. Hiervon haben sich 83 Patienten (100 operierte Beine) bereit erklärt, an der Studie teilzunehmen und eine Nachuntersuchung durchführen zu lassen. 90,4% davon waren weiblich und 9,6% männlich. Nach einer Chi-quadrat-Test Analyse fand es sich kein Unterschied ( $p = 1,0$ ) hinsichtlich des Geschlechtes der Studien-Gruppe im Vergleich zur Gesamtkohorte. Das mediane Alter lag bei 60,7 Jahren (Bereich: 28-78). Die Studien-Gruppe unterschied sich auch hinsichtlich des Alters nicht von der Gruppe der Patienten, die nicht an der Studie teilnehmen wollten ( $p = 0,619$ , Mann-Whitney-U-Test). Der mittlere BMI ( $\pm$  Standardabweichung) betrug am Tag der Nachuntersuchung  $28,5 \pm 6,3 \text{ kg/m}^2$  (18,3-45,2). Es wurden 48 rechte Beine operiert und 52 linke Beine. Der mittlere Durchmesser der VFC betrug bei der Nachuntersuchung  $10,7 \pm 2,3 \text{ mm}$  (6,3-15,8 mm) und der mittlere Durchmesser der VP  $9,3 \pm 1,7 \text{ mm}$  (5,4-13,9 mm). Die mediane Operationszeit (Schnitt-Naht-Zeit einschließlich Seitenastexhairen und Perforansligaturen/-diszisionen) lag bei 74 Minuten (45-150). Bei 87 Beinen erfolgte eine erste inguinale Crossenrevision und bei 13 Beinen bereits die zweite inguinale Crossenrevision (Re-Revision).

Die Reoperation erfolgte in mindestens 60% der Fälle nach der modifizierten Junod-Technik (Bruning 2011). In 9% der Fälle wurde intraoperativ ein eher ventraler Zugang gewählt (vgl. Methodenteil 3.2). Bei den übrigen 31% der Fälle konnten wir anhand der Operationsberichte keine eindeutige Information über den operativen Zugangsweg erhalten.

Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug 16,2 Monate (5,2-39,8). Nach den Kriterien der amerikanischen Gesellschaft für Anästhesiologie (ASA- Klassifikation) (American society of anaesthesiologists 1962) wurden 31,3% der Patienten der Klasse I, 60,3% der Klasse II und 8,4% der Klasse III zugeordnet. Im Rahmen der präoperativen Untersuchung wurden gemäß der CEAP-C-Klassifikation 56% der Beine als C2, 30% als C3, 9% als C4 und 5% als C5/6 eingestuft.

Die demographischen und klinischen Daten des untersuchten Patientenkollektivs sind in Tabelle 5 zusammengefasst.



Tabelle 5: Demographische und klinische Charakteristika der Patienten

<b>Patienten (Beine)</b>	83 (100)
<b>Alter, Jahre</b> (Median, Bereich)	60,7 (28-78)
<b>Operationszeit (Schnitt-Naht), Minuten</b> (Median, Bereich)	74 (45-150)
<b>Geschlecht (weiblich), n (%)</b>	75 (90,4)
<b>Seite (rechts), n (=%)</b>	48
<b>Body mass index, BMI, kg/m<sup>2</sup></b> (Mittelwert, Standardabweichung, Bereich)	28,5 ± 6,3 (18,3-45,2)
<b>ASA- Klassifikation, n (%)</b>	
<b>I</b>	26 (31,3)
<b>II</b>	50 (60,3)
<b>III</b>	7 (8,4)
<b>Durchmesser der tiefen Leitvenen, mm</b> (Mittelwert, Standardabweichung, Bereich)	
<b>VFC</b>	10,7 ± 2,3 (6,3-15,8)
<b>VP</b>	9,3 ± 1,7 (5,4-13,9)
<b>CEAP, n (=%)</b>	
<b>C2</b>	56
<b>C3</b>	30
<b>C4</b>	9
<b>C5/6</b>	5
<b>Inguinale Revisionsoperation n (=%)</b>	
<b>Erste Revision</b>	87
<b>Zweite Revision (Re-Revision)</b>	13

## 4.2 Duplexsonographisches Re-Rezidiv der saphenofemorale n Junktio n

Ein duplexsonographisches Re-Rezidiv in der saphenofemorale n Junktionszone wurde bei 8 Beinen (8%) identifiziert. Ein Anschluss an die VFC wurde allerdings nur in 5 Fäll en nachgewiesen. Die Neovaskularisationsrate liegt somit bei 5%. Der mittlere Durchmesser des Rezidivgefäß es betrug  $3,2 \pm 1,0$  mm (2,2-4,8 mm). Nur bei einem Bein fand sich ein Gefäßdurchmesser  $\geq 4$  mm. Somit betrug die Rate an Grad 2 Neovaskularisationen nur 1%. Der mittlere Durchmesser der Rezidivgefäß e ohne Verbindung zur VFC lag bei  $3,3 \pm 1,5$  mm (2,4-5,1 mm). Zusätzlich fanden sich bei drei Beinen refluxive Gefäß e ohne Verbindung zur VFC mit einem Durchmesser  $< 2$  mm. Diese wurden per definitionem nicht in die Analyse einbezogen. Bei keinem der untersuchten Beine wurde ein belassener saphenofemorale n Stumpf nachgewiesen. Die klinische Einteilung bei der CEAP Klassifikation für die 5 Fäll e mit duplexsonographischem Re-Rezidiv und Gefäßanschluss an die VFC war C2 bei zwei Patienten und C3 bei drei Patienten.

## 4.3 Klinisches Re- Rezidiv nach der REVAS- Klassifikation und therapeutische Folgen

Die klinische postoperative Untersuchung zeigte bei 52 Beinen eine Varikose (REVAS gesamt, Rezidivvarikose und Progression der Grunderkrankung von 52%). Der mittlere Schweregrad der Rezidivvarikose war gering bis mäß ig, gemessen semiquantitativ nach einer visuellen Analogskala (VAS 1-5, 1 = gering, 5 = extrem), und betrug  $1,6 \pm 0,7$ . Die überwiegende Zahl der Beine mit einer klinischen Rezidivvarikose nach REVAS (27 Beine, 51,9%) zeigte nur eine geringe Rezidivvarikose (VAS 1-5 = 1), 20 Beine (38,5%) waren mäß ig (VAS 1-5 = 2) und 5 Beine (9,6%) stark (VAS 1-5 = 3) betroffen. Nach dem REVAS- Protokoll zeigten 3 Beine (5,8% bezogen auf die Patienten mit klinischem Rezidiv) eine klinische Rezidivvarikose mit einem Ursprung in der ehemaligen saphenofemorale n Junktionszone („Nature of source: same site“; 3% aller operierten Beine). Die Mehrheit der postoperativ neu aufgetretenen Varizen (49 Beine, 94,2%) wurde als Progression der Grunderkrankung („Nature of source: different site“; 49% aller operierten Beine) eingestuft. 21,2% der neu aufgetretenen Varizen (11 Beine) entsprang aus einer Oberschenkelperforansvene, 40,4% (21 Beine) aus einer Unterschenkelperforansvene und bei 11,5% (6 Beine) aus der saphenopopliteale n Junktio n mit neu entstandener Insuffizienz der VSP. Bei 30,8% (16 Beine) konnte die Refluxquelle nicht identifiziert werden. Es handelte sich hierbei um Seitenastvarizen ohne Stammvenen- oder Perforansinsuffizienz. Bei einem Bein (1,9%) wurde eine teilweise persistierende VSM am Oberschenkel und bei weiteren 3 Beinen (5,8%) am Unterschenkel nachgewiesen. Die detaillierten Ergebnisse nach dem REVAS- Protokoll sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst (Tabelle 6).

Tabelle 6: Klinische Rezidivvarikose anhand des REVAS- Protokolls

<b>Charakteristika des klinischen Rezidivs</b>	<b>n = 100 Beine (%)</b>
<b>REVAS gesamt</b>	52 (52)
<b>Topographie / Lokalisation der Varizen</b>	
Leiste	4 (7,7)
Oberschenkel	23 (44,2)
Kniekehle	5 (9,6)
Unterschenkel	38 (73,0)
<b>Ursprung der Rezidivvarikose (Source of recurrence)</b>	
nicht nachweisbar	16 (30,8)
saphenofemorale Junktion	3 (5,8)
Oberschenkel-Perforansvene	11 (21,2)
saphenopopliteale Junktion	6 (11,5)
Unterschenkel-Perforansvene	21 (40,4)
<b>Art/Kategorie des Ursprungs (Nature of source)</b>	
Ursprung in der Leistenregion (Same site)	3 (5,8)
- Neovaskularisation	2 (3,8)
- unklar	1 (1,9)
Kein nachweisbarer Ursprung in der Leistenregion (Different site)	49 (94,2)
- persistierend, bereits präoperativ diagnostiziert	3 (3,8)
- neu	46 (88,5)
- unklar, unbekannt	0
<b>Beteiligung der VSM (Contribution from persistent GSV)</b>	
nicht nachweisbar	48 (92,3)
VSM oberhalb Knie	1 (1,9)
VSM unterhalb Knie	3 (5,8)
<b>Therapeutische Konsequenz (Management of REVAS)</b>	
Keine: abwartende Haltung aufgrund geringen Befundes bzw. geringer Beschwerden	30 (57,7)
Sklerosierung und/oder Phlebektomie	17 (32,7)
Operation der VSP	7 (13,5)

Anmerkung: Die Prozentangaben beziehen sich auf das Kollektiv mit klinischem Rezidiv (REVAS). Teilweise sind Mehrfachnennungen möglich (Topographie, Ursprung, Management).

Bezogen auf die Patienten mit einem klinischen Rezidiv (REVAS) wurde eine erneute Intervention in 38,5% der Fälle (20/52 Beine) empfohlen: Bei 2 Beinen (3,8%) mittels Sklerosierung, bei 17 Beinen (32,7%) mittels Phlebektomien und Perforansligaturen und bei 7 Beinen (13,5%) durch operative Sanierung der VSP. Eine Indikation zur inguinalen Reoperation bestand bei keinem der Patienten.

## **4.4 Postoperative Komplikationen**

### **4.4.1 Leistenhämatome**

Es wurde nur ein Leistenhämatom festgestellt, das operativ entlastet werden musste (1%), die restlichen Blutergüsse und Hämatombildungen wurden konservativ behandelt.

### **4.4.2 Infektionen**

Insgesamt wurden 5 oberflächliche inguinale Infektionen (Szylagyi Grad I-II) dokumentiert (5%). Alle wurden komplikationslos mittels antibiotischer Therapie und lokalen Maßnahmen behandelt.

Tiefreichende Infektionen traten nicht auf.

### **4.4.3 Inguinale Serome**

Insgesamt wurden 5 inguinale Serome dokumentiert (5%). Drei davon bildeten sich spontan zurück und brauchten keine weitere Behandlung. Zwei Patienten mit spontaner Nahtdehiszenz und Entleerung des Seroms nach außen wurden täglich mit antiseptischer Spülung, Wundtamponade und einer prophylaktischen antibiotischen Therapie erfolgreich behandelt. Betroffen waren ausschließlich Frauen und es handelte sich in allen Fällen um eine Erstrevision. Bzgl. der betroffenen Seite gab es keinen Unterschied (rechts n=2, links n=3). Aufgrund der geringen Anzahl an Ereignissen konnte keine signifikante Korrelation belegt werden. Bei den Patienten mit einem postoperativen inguinalen Serom fiel ein höherer BMI auf ( $31,0 \pm 8,6 \text{ kg/m}^2$ ) im Vergleich zu denjenigen ohne diese Komplikation ( $28,4 \pm 4,6 \text{ kg/m}^2$ ). Der Unterschied war jedoch nicht signifikant ( $p=0,234$ ). Die klinische Einteilung anhand der

CEAP Klassifikation war C2 bei zwei, C4 bei weiteren zwei und C5 bei einem der betroffenen Patienten.

#### **4.4.4 Thromboembolien, motorische Nervenschädigungen, Großgefäßverletzungen**

Es wurde keine tiefen Beinvenenthrombosen und keine Lungenembolien diagnostiziert. Ebenfalls traten keine motorischen Nervenschädigungen und auch keine Verletzung großarterieller bzw. großvenöser Gefäße auf.

### **4.5 Klinischer Verlauf und Lebensqualität**

#### **4.5.1 Postoperative Veränderung des klinischen Befundes anhand der CEAP- Klassifikation**

Der klinische Befund, gemessen mittels CEAP-Klassifikation (CEAP-C, Mittelwert), wurde signifikant verbessert, von  $2,6 \pm 0,9$  präoperativ auf  $1,8 \pm 0,9$  nach der inguinalen Crossenrevision ( $p < 0.001$ ). Auch bei Wertung der CEAP-C-Klassifikation als ordinale Skala zeigt sich der Unterschied signifikant ( $p < 0.001$ ) (s. Abb. 7).

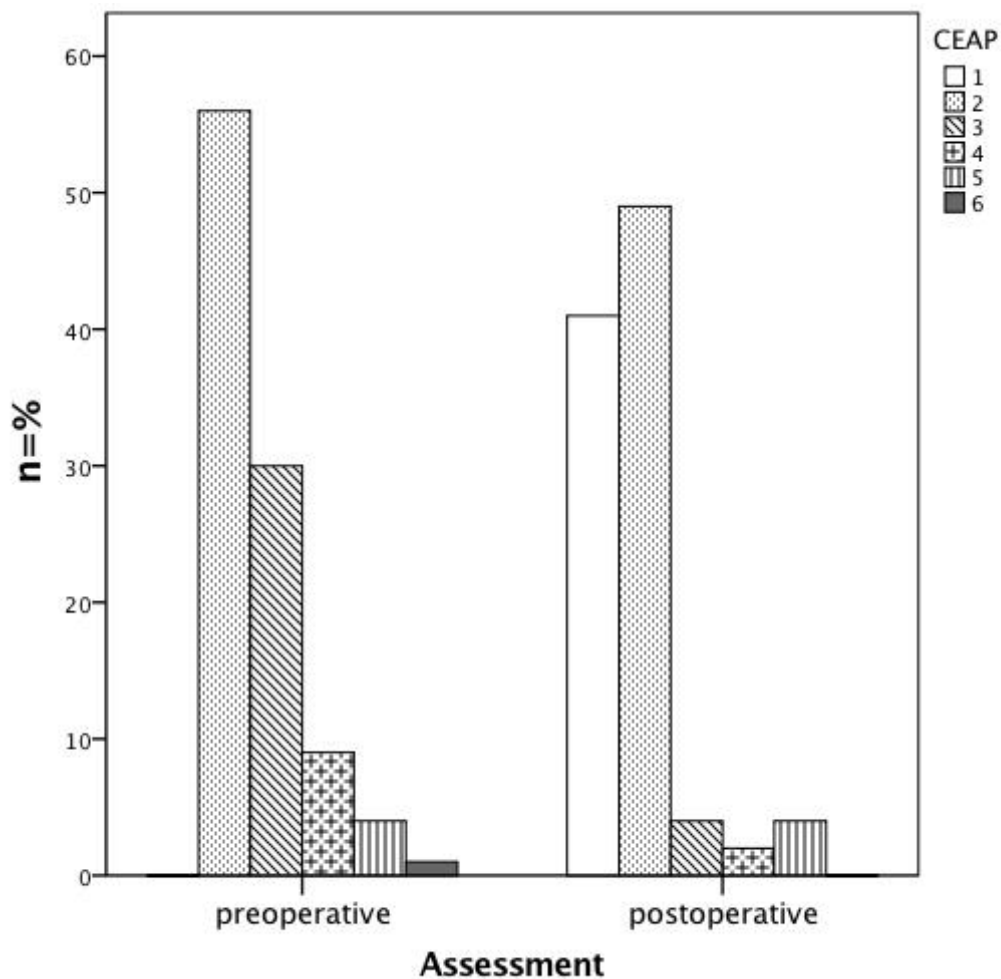


Abb. 7 Verteilung der klinischen Stadien der CEAP-C-Klassifikation prä- und postoperativ. Der Unterschied ist statistisch signifikant ( $p < 0.001$ )

#### 4.5.2 Hämodynamischer Schweregrad der Erkrankung postoperativ (DPPG)

Postoperativ wurde der hämodynamische Schweregrad (venöse Wiederauffüllzeit  $t_0$ ) der Erkrankung bei 96 der 100 operierten Beine mittels DPPG gemessen. Die mittlere venöse Wiederauffüllzeit  $t_0$  postoperativ betrug  $24,8 \pm 12,1$  Sekunden. 36 Beine wiesen eine normale Venenfunktion mit einem  $t_0 > 25$  Sekunden auf. Bei 22 Beinen dokumentierten wir eine leichte venöse Funktionsstörung ( $t_0$  zwischen 20-25 Sekunden) und bei den restlichen 31 Patienten eine mittelgradige venöse Funktionsstörung ( $t_0$  zwischen 10-19 Sekunden). Bei 7 Beinen zeigte sich eine deutlich niedrige venöse Wiederauffüllzeit mit  $t_0 < 10$  Sekunden (schwere venöse Funktionsstörung). Bei diesen Patienten lag das klinische Stadium der CEAP-Klassifikation mit  $3,6 \pm 0,8$  deutlich höher im Vergleich zum gesamten Kollektiv ( $1,8$

± 0,9). Die detaillierten Ergebnisse der postoperativen hämodynamischen Venenfunktion sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. (Tabelle 7)

Tabelle 7: Postoperative Hämodynamik (venöse Wiederauffüllzeit  $t_0$ ) an den operierten Beinen gemessen mittels DPPG

<b>Postoperative Venenfunktion, n (%)</b>	
normale Venenfunktion ( $t_0 > 25$ Sekunden)	36 (37,5)
venöse Funktionsstörung Grad I ( $t_0$ zwischen 20-25 Sekunden)	22 (22,9)
venöse Funktionsstörung Grad II ( $t_0$ zwischen 10-19 Sekunden)	31 (32,3)
venöse Funktionsstörung Grad III ( $t_0 < 10$ Sekunden)	7 (7,3)

#### **4.5.3 HVVSS und Schweregrad der Varikose/chronisch venösen Insuffizienz**

Für die Dokumentation und Auswertung der postoperativen klinischen Zeichen und Symptome der chronisch venösen Insuffizienz benutzten wir den HVVSS-Fragebogen. Alle Fragen wurden von den Patienten vollständig beantwortet. Ein möglicher Wert liegt zwischen 0 (bestes Ergebnis) und 33 (schlechtestes Ergebnis). In unserer Studie lag der mittlere postoperative HVVSS-Wert bei  $4,7 \pm 3,4$ .

#### 4.5.4 Postoperative Lebensqualität

Die postoperative Lebensqualität der Patienten wurde mittels eines für Venenerkrankungen spezifischen Fragebogens, des CIVIQ-2 Fragebogens, ermittelt. Ein möglicher gesamter Wert liegt zwischen 0 (beste Lebensqualität) und 100 (schlechteste Lebensqualität). In unserer Studie betrug der mittlere postoperative Gesamt-Score  $14,5 \pm 16,9$ . Bei der ersten Dimension (venös bedingte Schmerzen) lag der Mittelwert bei  $3,5 \pm 3,8$ , bei der zweiten Dimension (psychologische Aspekte) bei  $3,1 \pm 4,1$ , bei der dritten Dimension (physische Aspekte) bei  $2,1 \pm 2,7$  und bei der vierten Dimension (soziale Aspekte) bei  $5,8 \pm 7,8$ . Die Auswertung des CIVIQ-2 Fragebogens ist in Tabelle 8 zusammengefasst.

Beim CIVIQ-Fragebogen bestand häufig das Problem der Missverständlichkeit bei der Bewertung der Bedeutung von Beschwerden. Generell wurden viele Fragen des „b-Abschnitts“ des CIVIQ-Fragebogens („Welche Bedeutung messen Sie diesem Symptom/Empfindung/Beeinträchtigung in Ihrem Alltag bei?“) häufig „inkongruent“ beantwortet oder „nicht beantwortet“. So kann beispielsweise ein Symptom nicht vorhanden sein (z. B. keine Beeinträchtigung lange zu sitzen, Score-Wert: 1) und dies für den Probanden von großer Bedeutung sein (z. B. sitzende berufliche Tätigkeit). Die Missinterpretation des Fragebogens führt dann zu einem Ankreuzen des höchstmöglichen Scorewertes (= 5), wobei eigentlich der niedrigste Wert (= 1) anzukreuzen wäre, da das Symptom überhaupt nicht vorhanden ist. Solche offensichtlichen Inkongruenzen wurden im Rahmen des Patientengesprächs korrigiert.

Tabelle 8: Postoperative Lebensqualität anhand des CIVIQ-2-Fragebogens

<b>CIVIQ-2 Fragebogen/ Dimensionen</b>	<b>Mittelwert <math>\pm</math> SA</b>
Gesamt Wert	$14,5 \pm 16,9$
Venös bedingte Schmerzen	$3,5 \pm 3,8$
Psychologische Aspekte	$3,1 \pm 4,1$
Psychische Aspekte	$2,1 \pm 2,7$
Soziale Aspekte	$5,8 \pm 7,8$



#### **4.5.5 Patientenzufriedenheit, Mobilität und allgemeine Beschwerden**

Die Patientenzufriedenheit mit der Behandlung und mit dem postoperativen Ergebnis wurde als subjektiver Parameter mittels einer visuellen Analogskala (VAS 1-6) bewertet. Der mittlere Wert lag bei  $2,6 \pm 1,1$ .

Die Patientenzufriedenheit bezüglich der postoperativen Mobilität und der allgemeinen Beschwerdesymptomatik wurden ebenfalls mittels visueller Analogskala (VAS 1-3) bewertet. Die Mittelwerte und Standardabweichungen betragen  $1,1 \pm 0,3$  bzw.  $1,4 \pm 0,5$ .

77 der 83 Patienten (93%) haben angegeben sich einer erneuten inguinalen Crossenrevision zu unterziehen, falls dies medizinisch erforderlich wäre.

## 5. DISKUSSION

### 5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Zusammenfassend wurden in unserer Studie insgesamt 83 Patienten (100 Beine), die sich einer inguinalen Crossenrevision unterzogen haben, untersucht. Hierbei wurde zur lokalen Rezidivprophylaxe eine Endothelinversionsnaht am saphenofemoralen Stumpf durchgeführt. Die mediane Nachbeobachtungszeit lag bei 16,2 Monaten. Ein duplexsonographisches Re-Rezidiv in der saphenofemoralen Junktionszone mit Anschluss an die VFC wurde bei 5 Beinen (5%) nachgewiesen. Der mittlere Durchmesser des Rezidivgefäßes betrug  $3,2 \pm 1,0$  mm (2,2-4,8 mm). Ein klinisches Rezidiv, nach VAS<sub>1-5</sub> ( $1,6 \pm 0,7$ ) gering bis mäßig ausgeprägt, war bei 52% der Beine nachweisbar. Klinische Rezidive aus der saphenofemoralen Junktionszone fanden sich bei 3%. Lebensbedrohliche Komplikationen wurden nicht dokumentiert. Es fanden sich 5 oberflächliche inguinale Infektionen (5%), 5 inguinale Serome (5%) und ein Leistenhämatom, das operativ entlastet wurde (1%). Der klinische Befund, gemessen mittels CEAP-Klassifikation verbesserte sich postoperativ signifikant. Die mittlere venöse Wiederauffüllzeit  $t_0$  (hämodynamischer Schweregrad) postoperativ, gemessen mittels DPPG, betrug  $24,8 \pm 12,1$  Sekunden. 36 Beine wiesen eine normale venöse Wiederauffüllzeit auf. Der mittlere HVVSS (Schweregrad der Varikose) lag bei  $4,7 \pm 3,4$ . Der Gesamt-Score der postoperativen Lebensqualität der Patienten, gemessen mittels CIVIQ-2 Fragebogen, lag bei  $14,5 \pm 16,9$ . Postoperativ gaben die Patienten eine hohe Zufriedenheit mit dem Operationsergebnis, der Mobilität und der allgemeinen Beschwerdesymptomatik an. 93% der Patienten würden sich dem gleichen Operationsverfahren erneut unterziehen, wäre dies medizinisch indiziert.

### 5.2 Neovaskularisation und Barriere-Techniken

Die Neovaskularisation, ausgehend von der saphenofemoralen Junktionszone, wird als wichtiger Grund für das Auftreten eines klinischen Rezidivs angesehen, insbesondere nach einer korrekt durchgeführten Ligatur im Niveau des saphenofemoralen Übergangs.<sup>11,83,119</sup> Der Parameter des duplexsonographischen Rezidivs bzw. der Neovaskularisation wird in vielen Studien als Untersuchungsvariable/Endpunkt verwendet. Eine mittels Duplexsonographie detektierte Neovaskularisation nach durchgeführter inguinaler Crossektomie oder Re-Crossektomie gilt als ein prädiktiver Faktor (Surrogatparameter) für das spätere Auftreten eines klinischen Rezidivs aus der Leistenregion. Die Studie von de Maeseneer et al. zeigt, dass der Nachweis inguinaler Refluxes mittels farbkodierter Duplexsonographie ein Jahr nach durchgeführter inguinaler Crossektomie oder Crossenrevision eine Sensitivität von 80% und eine Spezifität von 91% für die Vorhersage eines klinischen Rezidivs 5 Jahre postoperativ aufweist (De Maeseneer 2005).<sup>23</sup> In dieser Untersuchung

betrug der positive Vorhersagewert 70% und bei ausschließlicher Berücksichtigung eines Durchmessers des duplexsonographisch nachweisbaren Rezidivgefäßes von  $\geq 4$  mm (Grad 2 Neovaskularisation) sogar 100%. In unserer Studie fanden sich 16,2 Monate postoperativ 5% duplexsonographische Crossenrezidive mit Anschluss an die VFC. Bezugnehmend auf die Daten von de Maeseneer wäre somit in unserem Patientenkollektiv eine klinische Rezidivrate (Rezidive mit einem Ursprung in der saphenofemorale Junctionszone) von 3,5% 5 Jahre postoperativ zu erwarten. Werden nur die Patienten mit Grad 2 Neovaskularisation berücksichtigt, würde diese Rate nur 1% betragen. Im Vergleich zu anderen Langzeitstudien (s. u.) ist das Therapieergebnis unserer Untersuchung sehr ermutigend und sollte im Rahmen prospektiver Studien weiter analysiert werden.

Um das Risiko der Neovaskularisation zu reduzieren wurden in den letzten 20 Jahren unterschiedliche anatomische oder prothetische Barrieretechniken bei inguinaler Crossektomie oder Crossenrevision angewendet, wie z. B. die Endothelinversionsnaht des Crossenstumpfes, der nahttechnische Verschluss der Fascia cribrosa oder das Einnähen eines Silikon- oder PTFE-Patches.<sup>22,45,134</sup> Die Anwendung dieser Strategien konnte die Neovaskularisationsraten um 50-80% reduzieren und wird deshalb in der jüngeren Literatur bereits als obligatorischer Bestandteil der Crossektomie angesehen.<sup>21,25,34,36,39,46,107,126</sup>

In der Literatur finden sich verhältnismäßig wenige Studien mit zumeist kleinen Patientenkollektiven, die sich mit dem Nutzen von Barrieretechniken zur Rezidivprophylaxe beschäftigen.

Vashist et al. untersuchten 2005 die Anwendung eines PTFE-Patches zur Vermeidung einer inguinalen Neovaskularisation in einer prospektiven randomisierten Studie mit 50 Patienten mit primärer Varikose. Nach einer standardisiert durchgeführten inguinalen Crossektomie bei allen Patienten, erfolgte bei den Patienten der Gruppe A zusätzlich das Einnähen eines PTFE-Patches auf die VFC (Patch-Saphenoplastie). Die postoperative Nachkontrolle wurde bei allen Patienten mittels Duplexsonographie durchgeführt. Ein Jahr postoperativ fand sich bei 5 Patienten der Gruppe B (ohne Patch) ein duplexsonographisches Rezidiv (Neovaskularisationsrate 20%), während in Gruppe A (mit Patch) keine Neovaskularisation festgestellt wurde ( $p=0,025$ ).<sup>127</sup>

Eine einfachere anatomische Barrieretechnik wurde 2007 von de Maeseneer et al. beschrieben. Bei 193 Patienten (235 Beine) wurde nach Abschluss der inguinalen Crossektomie die Fascia cribrosa mit zwei bis drei Nähten mit resorbierbarem Nahtmaterial verschlossen. Ein Jahr postoperativ fanden sie in dieser kontrollierten nicht-randomisierten Studie 6,7% duplexsonographisch nachweisbare inguinale Rezidive in der Gruppe mit Naht der Fascia cribrosa, während diese in der Gruppe ohne Naht mit 14,8% signifikant häufiger beobachtet wurden.<sup>25</sup> Die Arbeitsgruppe fand im Vergleich mit einer Patientengruppe mit Patch-Saphenoplastie keinen signifikanten Unterschied in der Effektivität

zwischen beiden Verfahren und plädiert daher aufgrund des nicht erforderlichen Fremdmaterials für den Verschluss der Fascia cribrosa als Barrieremethode (Referenz). Diese kann allerdings bei einer inguinalen Crossenrevision nur in Einzelfällen durchgeführt werden, da Vernarbungen die Anatomie der Region oft verändert haben und die Fascia cribrosa häufig nicht mehr darstellbar ist.

Eine weitere Methode mit kompletter Exzision des inguinalen Stumpfes im Niveau der VFC und Naht des resultierenden ovalären Defektes der VFC mit nicht resorbierbarem monophilen Faden wurde für die Behandlung der Primärvarikose von Heim et al. sowie von Winterborn et al. beschrieben. Die Ergebnisse waren allerdings insofern ohne Erfolg, da kein Vorteil im Vergleich zur konventionellen Crossektomie festgestellt werden konnte.<sup>53,135</sup>

Frings beschrieb 2004 in einer prospektiven randomisierten Studie mit insgesamt 379 Patienten (500 Beinen) die Technik der sogenannten extensiven Crossektomie kombiniert mit der Endothelinversionsnaht (Stumpfnaht) als Barriere-Technik für die inguinale Crossektomie ohne das Einbringen von prothetischem Material. Die Patienten wurden in 4 Gruppen mit jeweils 125 Beinen randomisiert. Bei den Patienten der Gruppen B und D wurde zusätzlich das freiliegende Stumpfendothel mittels Polypropylen-Faden (Prolene® 4-0) invertiert. Zwei Jahre postoperativ fand sich eine duplexsonographische Rezidiv-Rate in der saphenofemorale Junction von 10%. Es zeigte sich aber ein signifikanter Vorteil für die Gruppen mit Anwendung der Endothelinversionsnaht im Vergleich zu den Gruppen ohne Barriere-Technik (Inguinales Duplex-Rezidiv: B+D: 3% vs. A+C: 11%) ( $p = 0,025$ ).<sup>36</sup> Die Endothelinversionsnaht ist technisch verhältnismäßig einfach und mit einer relativen Risikoreduktion von 73% (absolut 8%) sehr effektiv.

Im Hinblick auf die inguinale Crossenrevision sind ebenfalls nur wenige Studien (prospektive Kohortenstudien, retrospektive Studien, randomisierte und nicht-randomisierte kontrollierte Studien) vorhanden, die sich mit Barriertechniken befassen. Diese zeigen zum Teil kontroverse Ergebnisse auf und sollen im Folgenden beleuchtet werden.

Gibbs et al. untersuchten in einer zweiarmigen kontrollierten randomisierten Studie mit 37 Patienten (40 Beinen) die Anwendung einer Lappenplastik der Pectineus-Faszie als Barriertechnik. Nach standardisiert durchgeführter inguinaler Re-Crossektomie erfolgte bei den Patienten der Gruppe A zusätzlich die Pectineus-Lappenplastik ventral der VFC. Die duplexsonographische Kontrolle wurde 28 Monate postoperativ durchgeführt. Es fanden sich bei beiden Gruppen duplexsonographische Rezidiv-Raten über 70% (11/17 Beinen der Gruppe A und 13/17 Beinen der Gruppe B) ohne signifikanten Unterschied ( $p > 0,45$ ).<sup>47</sup> Somit wurde diese von Sheppard erstmals beschriebene OP-Technik<sup>113</sup> nicht weiter verfolgt. Aus heutiger Sicht sind die Rezidivraten bei Gibbs et al. kaum erklärlich und lassen eine

unzureichende OP-Technik vermuten.

Winterborn und Earnshaw untersuchten die Anwendung eines PTFE-Patches nach inguinaler Re-Crossektomie in einer randomisierten kontrollierten Studie an 40 Beinen. Die mit PTFE-Patch versorgte Patientengruppe wies 24 Monate postoperativ eine Neovaskularisationsrate von 31% auf (5/16 Beine), die Patientengruppe ohne PTFE-Patch von 25% (4/16 Beine) ( $p=1,0$ ). Somit zeigte sich auch für den Einsatz eines PTFE-Patches in dieser Studie kein Vorteil im Rahmen der Revisionschirurgie. Allerdings ist die in dieser Studie wesentlich geringere Neovaskularisationsrate von 31% im Vergleich zu 71% bei Gibbs et al. bemerkenswert.<sup>134</sup>

Eine weitere, wesentlich umfangreichere prospektive Kohortenstudie von Creton 2002 mit 137 Patienten (170 Beine) befasst sich mit den langfristigen Behandlungsergebnissen nach inguinaler Re-Crossektomie mit Anwendung eines PTFE-Patches. Fünf Jahre postoperativ beobachtete er bei 5/119 Beinen ein revisionsbedürftiges Re-Rezidiv in der voroperierten saphenofemorale Junction (klinisch relevante „same site“ Rezidiv-Rate von 4,2%).<sup>16</sup> Die Ergebnisse von Creton scheinen mit den Ergebnissen unserer Studie gut vergleichbar zu sein (s. o.).

Auch Bhatti et al. untersuchten in einer prospektiven Kohortenstudie mit 50 Patienten (81 Beine) die Anwendung eines PTFE-Patches nach inguinaler Re-Crossektomie. 19 Monate postoperativ fanden sie eine duplexsonographische Re-Rezidiv-Rate von 37% in der saphenofemorale Junction (bei 26 von 70 untersuchten Beinen).<sup>7</sup> Es zeigten sich in dieser Studie also schlechtere Ergebnisse im Vergleich zu Creton und unseren Daten.

De Maeseneer et al. untersuchten in einer weiteren prospektiven nicht-randomisierten Vergleichsstudie an 68 Beinen die Anwendung eines Silikon-Patches als Barriere nach inguinaler Crossenrevision. Die mit Silikon-Patch versorgte Patientengruppe zeigte nach einem Jahr und fünf Jahren eine um 80% reduzierte duplexsonographische Re-Rezidiv-Rate gegenüber der Nicht-Patch-Gruppe. Es wurde eine Grad 2 Neovaskularisation (Rezidivgefäß mit einem Durchmesser  $\geq 4$  mm) von 6% vs. 27% nach einem Jahr ( $p=0,018$ ) sowie von 9% vs. 45% nach fünf Jahren ( $p<0,001$ ) dokumentiert. Die Unterschiede waren fünf Jahre postoperativ auch klinisch relevant, so dass der Einsatz einer Barriertechnik nach den Ergebnissen dieser Studie sinnvoll erscheint.<sup>22</sup>

Die Verwendung einer prothetischen Barriere kann bekanntermaßen das Infektionsrisiko erhöhen und ggf. eine zweite chirurgische Intervention notwendig machen, um den Patch zu explantieren.<sup>22</sup> Daher verfolgten wir in unserer Studie eine andere Strategie, nämlich die von Frings beschriebene Technik der extensiven Crossektomie kombiniert mit der Endothelinversionsnaht (Stumpfnaht) als Barriere-

Technik, die ohne das Einbringen von prothetischem Material auskommt, übertragen auf die Rezidiv-Situation.<sup>36,37,45</sup>

Nach einer medianen Nachbeobachtungszeit von 16,8 Monaten zeigte sich in unserer Studie eine Neovaskularisation mit einem Gefäßanschluss an die VFC bei 5% der Beine, aber nur bei einem Bein fand sich ein Gefäßdurchmesser  $\geq 4$  mm. Somit betrug die Rate an Grad 2 Neovaskularisationen also nur 1%. Dieses Ergebnis unter Verzicht auf das Einbringen eines Patches ist zumindest vergleichbar mit den Daten von De Maeseneer et al., die mittels Silikon-Patch-Saphenoplastie als Barriere-Technik ein Jahr postoperativ 6% Grad 2 Neovaskularisationen fand, wenn nicht sogar überlegen.<sup>22</sup> Neben der chirurgischen Anwendung einer Barriere-Technik kann auch die zusätzliche Nutzung von Tumescenzlokalanästhesie (TLA) für die geringe Neovaskularisationsrate in unserer Studie von Bedeutung sein, die wahrscheinlich eine subtilere und weniger blutige Präparation erlaubt und damit das chirurgische Trauma in der Leistenregion, als einen weiteren Risikofaktor für das Auftreten einer Neovaskularisation, vermindert.<sup>11</sup>

Dieser Überblick zeigt, dass historisch die Rate duplexsonographischer, und auch klinischer inguinaler Rezidive nach inguinaler Re-Crossektomie hoch war, aber im zeitlichen Verlauf deutlich abgenommen hat. Der Rückgang steht offensichtlich in einem Zusammenhang mit der Anwendung von Barrierestrategien, die auch im Rahmen der inguinalen Revisionschirurgie ein großes Potenzial aufweist, um Neovaskularisation und damit die Entwicklung klinischer Re-Rezidive in ihrer Häufigkeit deutlich zu reduzieren.

### **5.3 Klinisches Re-Rezidiv**

Entsprechend den Vorgaben des REVAS-Protokolls<sup>92,93</sup> wurde jedes Wiederauftreten von Krampfadern als klinisches Rezidiv gewertet. Diese klinische Definition umfasst somit das „echte Rezidiv“, welches sich im Operationsgebiet entwickelt, aber auch präoperativ bereits diagnostizierte, noch unbehandelte sowie neu entstandene Varizen als Konsequenz des fortschreitenden Krankheitsprozesses.

Rass et al. untersuchten in einer prospektiven randomisierten kontrollierten Studie mit 346 Patienten die Effektivität der EVLA im Vergleich zur C/S für die Behandlung der primären Varikose mit Insuffizienz der VSM. 185 Patienten erhielten eine EVLA und 161 Patienten eine C/S. Die mit EVLA versorgte Patientengruppe zeigte nach zwei Jahren eine klinische Rezidiv-Rate (REVAS gesamt) von 16% vs. 23% für die Patientengruppe mit C/S ( $p=0,15$ ). Nach fünf Jahren Nachbeobachtungszeit steigt die klinische Rezidiv-Rate weiter auf 45% vs. 54% ( $p=0,152$ ).

Nach dem REVAS-Protokoll wurden allerdings fünf Jahre postoperativ klinische “same site” Rezidive,

die der operierten Region entstammen, nur bei 18% der Beine nach EVLA und bei 5% nach C/S festgestellt ( $p=0,002$ ).<sup>106,107</sup> Die Studie zeigt, dass Rezidiv-Raten je nach Definition des klinischen Rezidivs variieren. Darin liegt auch der Grund, dass ein Vergleich unterschiedlicher Studien im Sinne von Meta-Analysen oft problematisch ist. Relevant für die Beurteilung der Effektivität einer Behandlungsmethode ist jedoch in erster Linie das „same site“ Rezidiv.

Wenn wir unsere Daten mit den Ergebnissen von Studien, die sich mit der Behandlung des inguinalen Crossenrezidivs beschäftigen, vergleichen, zeigen sich ähnliche und in manchen Fällen sogar bessere Ergebnisse bezüglich der „same site“ klinischen Re-Rezidiv-Rate (Tab. 9).

De Maeseneer et al. fanden in der bereits ausgeführten Studie zur Silikon-Patch-Saphenoplastie (s. 5.1) klinische Rezidive am Oberschenkel bei 24% der Patienten ohne und bei 12% der Patienten mit Anwendung eines Silikon-Patches ein Jahr postoperativ ( $p=0,369$ ). Nach fünf Jahren Nachbeobachtungszeit war der Unterschied signifikant zugunsten der Patch-Gruppe (58% vs. 26%,  $p=0,009$ ).<sup>22</sup>

In der randomisierten kontrollierten Studie von Winterborn und Earnshaw (s. 5.1) entwickelten 38% der Patienten mit PTFE-Patch klinische Rezidive am Oberschenkel zwei Jahre nach inguinaler Crossenrevision. Ein klinisches inguinales Crossen-Re-Rezidiv zeigte sich in der Patientengruppe mit Anwendung eines PTFE-Patches bei 13% (2/16 Beine).<sup>134</sup>

In einer aktuelleren retrospektiven Studie mit 86 Beinen untersuchten Freis et al. die Anwendung eines PTFE-Patches für die Behandlung des inguinalen Crossenrezidivs. Nach einer Nachbeobachtungszeit von einem Jahr betrug die klinische Re-Rezidiv-Rate (gesamt) 12%, wobei ein „same site“ Rezidiv nur bei 2,4% der Patienten vorlag.<sup>34</sup>

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die relevanten Studien zur operativen Therapie des inguinalen Crossenrezidivs (Tabelle 9).

Tabelle 9: Studien zur operativen Therapie des inguinalen Crossenrezidivs mittels Barrieretechnik<sup>46</sup>

Erstautor und Publikationsjahr	Studientyp	Studienarme	Anzahl (Beine)	FU (Mo)	FU-Rate (%)	Duplexsonographisches ICRR	Klinisches ICRR
Bhatti 2000	PK	ICR + PTFE-Patch	81	19	86	37%	12%
Creton 2002	PK	ICR + PTFE-Patch	170	59	70	13%	4%
Winterborn 2007	RKS	ICR + PTFE-Patch	40	24	80	31%	13%
Freis 2016	RS	ICR + PTFE-Patch	86	12	n. a.	?	2%
De Maeseneer 2004	nRKS	ICR + Silikon-Patch	73	60	93	9%	26% („thigh varicosities“)
Gerontopoulou 2018	FUS	ICR + Endothelinversionsnaht	100	18	n. a.	5%	3%

Abkürzungen: FU = Follow-up; FUS = Follow-up-Studie; ICR = Inguinale Crossenrevision; ICRR = Inguinales Crossen-Re-Rezidiv; n. a. = nicht anwendbar;

nRKS = nicht-randomisierte kontrollierte Studie; PK = Prospektive Kohortenstudie; PTFE = Polytetrafluorethylen; RKS = randomisierte kontrollierte Studie; RS = retrospektive Studie

Das Auftreten einer klinischen Re-Rezidivvarikose ist ein wichtiger Parameter zur Beurteilung der therapeutischen Effektivität eines Verfahrens, ebenso wie die erneute Behandlungsbedürftigkeit. In einer prospektiven Kohortenstudie von Creton fand es sich fünf Jahre nach inguinaler Re-Crossektomie mit Anwendung eines PTFE-Patches eine erneute Interventionsnotwendigkeit mittels Phlebektomien oder Sklerosierung bei 45,3% der Beine und eine Indikation zur erneuten Re-Crossektomie bei 4,2%.<sup>16</sup> In unserer Studie fanden wir 18 Monate postoperativ noch keine Indikation für eine erneute inguinale Intervention. Eine Sklerosierung oder Phlebektomien waren nur in einzelnen Fällen indiziert.



## 5.4 Postoperative Komplikationen

Zur Ermittlung von Komplikationsraten in der Varizenchirurgie finden sich in der Literatur lediglich retrospektive Analysen<sup>3</sup> oder Register im Rahmen von Qualitätssicherungsprojekten.<sup>79</sup> Zur Häufigkeit von Major-Komplikationen gibt es keine zuverlässigen Daten.

Bereits existierende Studien können nicht miteinander verglichen werden. Die Studienprotokolle und Patientenkollektive sind unterschiedlich, vor allem in Bezug auf die Art der durchgeführten Operationen (große/kleine Eingriffe), die eingesetzte Operationstechnik, die angewandten Untersuchungstechniken zum Nachweis/Ausschluss einer Komplikation, die Länge der Nachbeobachtungszeit (stationär - poststationär), sowie die Anzahl der Operationen.<sup>35</sup> Solche Daten sollten jedoch unbedingt erhoben werden und perioperative Komplikationsraten in einem standardisiert operierten und fallzahlstarken Patientenkollektiv bei multizentrischer, prospektiver Datenerhebung ermittelt werden.

Als Minor-Komplikationen werden konservativ behandelbare Komplikationen definiert (z.B. Hämatome der Kutis und Subkutis, Lymphfisteln, Lymphorrhoe, reversible Lymphödeme, Rötungen und diskrete Wundheilungsstörungen). Major-Komplikationen im Gegenteil benötigen eine chirurgische Intervention, eine thrombolytische Therapie oder eine intensivierete intravenöse antibiotische Behandlung. Zu den Major-Komplikationen gehören Letalität, Lungenembolie, tiefe Beinvenenthrombose, Verletzungen von Großgefäßen bzw. großen Nerven sowie septische Wundkomplikationen. In unserer Studie dokumentierten wir erfreulicherweise keine Major-Komplikationen.

Vogt et al. untersuchten in einer monozentrischen prospektiven Beobachtungsstudie das Auftreten von Komplikationen am 1. und 7. postoperativen Tag sowie 6 und 12 Monate postoperativ nach einer inguinalen Re-Crossektomie bei 100 Beinen. Auch sie stellten anhand von Dokumentationsbögen, Operationsberichten, klinischer Untersuchung sowie Duplexsonographie keine Major-Komplikationen fest.<sup>129</sup> Pittaluga et al. untersuchten in einer retrospektiven Studie mit 288 Patienten das Auftreten von Komplikationen nach einer Rezidiv-Operation. Eine Gruppe mit 137 Patienten erhielt eine inguinale Re-Crossektomie und die zweite Gruppe mit 151 Patienten wurde möglichst wenig invasiv mittels multiplen Phlebektomien behandelt. Insgesamt wurden signifikant mehr postoperative Komplikationen in der ersten Gruppe festgestellt (6,7% vs. 0,5%,  $p < 0,05$ ). Es fand sich eine tiefe Beinvenenthrombose (0,74%) nach inguinaler Re-Crossektomie.<sup>95</sup> De Maeseneer et al. dokumentierten in der o. g. Studie (s. 5.1) keine tiefe Beinvenenthrombose in beiden Gruppen (mit und ohne Anwendung eines Silikon-Patches).<sup>22</sup> 2006 beschrieben De Maeseneer et al. die Anwendung eines Silikon-Patches im Rahmen von Erst- und Revisions-Operation der saphenofemorale Junction. In der Patientengruppe (insgesamt 82 Beine) die sich einer inguinalen Re-Crossektomie unterzog, wurden postoperativ symptomatische

oder asymptomatische proximale thrombotische Ereignisse bei 3% der Beine dokumentiert.<sup>24</sup> In den Studien, in denen die Anwendung eines PTFE-Patches nach inguinaler Re-Crossektomie untersucht wurde (s. 5.1, 5.2), wurden ebenfalls keine Major-Komplikationen beobachtet.<sup>7,16,34</sup>

Diese Ergebnisse zeigen, dass die inguinale Re-Crossektomie mit Anwendung einer Barrierechnik eine sichere Therapieoption darstellt. Das Sicherheitsprofil bezüglich des Auftretens von Major-Komplikationen scheint mit der primären inguinalen Crossektomie vergleichbar zu sein.

Tiefe Infektionen (Grad III nach Szylagyi, s. 3.3) traten in unserer Studie nicht auf, oberflächliche Infektionen mit einer Häufigkeit von 5%. Vogt et al. dokumentierten retrospektiv am 1. und 7. postoperativen Tag nach inguinaler Re-Crossektomie keine Wundinfektionen. Es kam bei 12% zu einer diskreten inguinalen Wundheilungsstörung mit Hautrötung.<sup>129</sup> Freis et al. erfassten retrospektiv eine Infektionsrate von 2,5% postoperativ nach inguinaler Re-Crossektomie mit Anwendung eines PTFE-Patches.<sup>34</sup> Andererseits wurden in der Literatur auch höhere postoperative Infektionsraten nach inguinaler Crossenrevision berichtet, z. B. 12,5% nach inguinaler Re-Crossektomie jeweils mit und ohne Anwendung eines PTFE-Patches, ohne Unterschiede zwischen den Gruppen<sup>134</sup>, sowie 8% in der operativen Gruppe der Studie von van Groenendael et al., in der 87% der Patienten mit inguinaler Re-Crossektomie behandelt wurden.<sup>124</sup>

In unserer Studie erfassten wir ein revisionsbedürftiges Leistenhämatom (1%). Ein günstiges Ergebnis im Vergleich zu anderen Studien mit oder ohne Anwendung einer Barrierechnik (PTFE-Patch, Silikon-Patch) für die Behandlung des inguinalen Rezidivs, bei denen die Raten inguinaler Hämatome zwischen 2,3% und 9% lagen.<sup>7,22,34,134</sup>

Bezüglich der postoperativen inguinalen Serome fanden wir eine Rate von 5% in unserer Studie. In der Literatur liegt der Häufigkeitsbereich inguinaler Serome bei Rezidiv-Operationen zwischen 0 und 13%.<sup>7,16,22,95,134</sup>

Insgesamt war die Komplikationsrate in unserem Kollektiv im Vergleich zu den publizierten Daten in der Literatur gering. Minor-Komplikationen waren therapeutisch gut beherrschbar bzw. bildeten sich in allen Fällen folgenlos wieder zurück.

## **5.5 Zufriedenheit und Lebensqualität**

Epidemiologische und prospektive Studien zeigen, dass die Lebensqualität von Patienten mit einer symptomatischen Varikose beeinträchtigt ist.<sup>34</sup> Die Patientenzufriedenheit sowie die postoperative

Lebensqualität spielen eine wichtige Rolle zur Einschätzung des Schweregradscores der Varikose sowie des Erfolgs einer Therapie.<sup>13</sup>

Eine Studie von Beresford et al. zeigte, dass die Rezidivvarikose einen erheblichen negativen Einfluss auf die Lebensqualität ausübt. Sie verglichen Patienten mit primärer Varikose und Rezidivvarikose anhand von krankheitsspezifischen bzw. gesundheitsbezogenen Lebensqualitätsfragebögen (AVVSS, SF-36). Hier zeigte die Patientengruppe mit einer Rezidivvarikose anhand beider Fragebögen einen signifikant schlechteren Lebensqualitätsscore im Vergleich zu der Patientengruppe mit primärer Varikose.<sup>6</sup>

Heutzutage steht eine Vielzahl von konservativen sowie operativen Therapiemöglichkeiten der Varikose und der Rezidivvarikose zur Verfügung. Alle Behandlungsmethoden sollten als Ziel die Zufriedenheit und Verbesserung der Lebensqualität der betroffenen Patienten haben.

In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass sich die Lebensqualität der Patienten durch eine operative Behandlung der Varikose erheblich bessert.<sup>108</sup> Winterborn und Earnshaw berichten über eine signifikante Verbesserung der postoperativen Lebensqualität (gemessen mittels AVSS-Fragebogen) nach inguinaler Re-Crossektomie mit oder ohne Anwendung eines PTFE-Patches in Abhängigkeit von der postoperativen Nachbeobachtungszeit (nach 6 Wochen, 1 Jahr und 2 Jahren).<sup>134</sup>

In unserer Studie konnten wir, trotz des Schwierigkeitsgrades und der potenziell längeren Rekonvaleszenz nach einer Rezidiv-Operation, eine hohe postoperative Lebensqualität (gemessen mittels CIVIQ-2- Fragebogen) beobachten. Sowohl die krankheitsspezifische Lebensqualität als auch der Schweregradscore der Varikose (gemessen mittels HVVSS) nach inguinaler Reoperation befanden sich auf einem ähnlichen Niveau im Vergleich mit Daten nach einer weniger invasiven Behandlung der Stammvarikose der V. saphena magna mittels EVLA oder C/S, für die Behandlung einer primären Varikose.<sup>106,107</sup>

Die postoperative Zufriedenheit bei unserem Patientenkollektiv war im Vergleich mit anderen Studien zur inguinalen Re-Crossektomie ausgesprochen hoch. Insgesamt würden sich 93% der teilnehmenden Patienten erneut mit dem gleichen Verfahren operieren lassen, falls eine erneute Operation medizinisch notwendig wäre. Winterborn und Earnshaw dokumentierten eine Patientenzufriedenheit von 56% in der Patientengruppe mit Anwendung eines PTFE-Patches nach inguinaler Re-Crossektomie und 88% in der Patientengruppe ohne PTFE-Patch.<sup>134</sup> Bhatti konnte eine Patientenzufriedenheit von 84% nach inguinaler Crossenrevision mit Anwendung eines PTFE-Patches zeigen.<sup>7</sup> In der Studie von Freis et al. würden sich 81% der Patienten einer erneuten inguinalen Re-Crossektomie mit Anwendung eines PTFE-Patches unterziehen, falls dies medizinisch notwendig wäre.<sup>34</sup>

Selbst im Vergleich mit Studien zu Therapieverfahren mit geringerer Invasivität scheint die Patientenzufriedenheit unseres Kollektivs ebenbürtig oder sogar besser: In einer Studie von Gandhi et

al. wurde die Patientenzufriedenheit ein Jahr postoperativ nach EVLA für die Behandlung einer primären Varikose oder Rezidivvarikose bei insgesamt 177 Patienten (114 bzw. 63 Patienten) dokumentiert. Sie lag bei insgesamt 86%. Wenn man nur die Patientengruppe nach EVLA einer Rezidivvarikose betrachtet, lag die Zufriedenheit in dieser Untersuchung nur bei 75%.<sup>40</sup>

## **5.6 Alternative Verfahren für die Behandlung des inguinalen Crossenrezidivs**

Heutzutage werden aufgrund des höheren Schwierigkeitsgrades und Komplikationsrisikos der offenen Re-Crossektomie, immer öfter weniger invasive Methoden für die Behandlung der Varikose und Rezidivvarikose empfohlen und eingesetzt. Solche Techniken sind z. B. multiple Phlebektomien ohne Reoperation an der saphenofemorale Junction (trotz Vorliegen eines hämodynamisch relevanten inguinalen Crossenrezidivs), thermische oder mechanochemische Verfahren (RFA, EVLA, mechanochemische Ablation), die ultraschallgesteuerte Schaumsklerosierung (UGSS) oder die Kombination von Operation und UGSS oder Schaumsklerosierung in situ durch Direktpunktion.<sup>17,26,136</sup> In der bisher vorliegenden Literatur präsentieren sich diese Methoden als zumindest kurzfristig effektiv und sicher mit hoher Patientenzufriedenheit und geringer Komplikationsrate.<sup>82,120</sup> Hieraus ergeben sich viele offene Fragen zur Therapie des inguinalen Crossenrezidivs, wie z. B. welche die geeignetste Methode ist, ob die Auswahl des Verfahrens befundabhängig sein sollte und mit welchen Vor- und Nachteilen verfahrensabhängig zu rechnen ist. Duplexsonographisch lässt sich die Rezidivvarikose in zwei Gruppen klassifizieren: Rezidive über einen belassenen Stumpf und Rezidive infolge einer Neovaskularisation. Die vorliegenden duplexsonographischen Befunde sind entscheidend für Auswahl und Einsatz der unterschiedlichen Verfahren. Nach der „Deutschen Rezidiv-Studie“ treten Stumpf-Rezidive am häufigsten auf.<sup>73</sup> Diese Art von Rezidiven sind vermutlich am nachhaltigsten offen operativ zu behandeln und dabei technisch nicht übermäßig schwierig.

Für katheterbasierte Verfahren gilt grundsätzlich: Sofern der Katheter bis nahe an den saphenofemorale Übergang eingebracht werden kann, sind alle verfügbaren Verfahren – EVLA, RFA, Heißdampf – grundsätzlich einsetzbar. Häufig ist jedoch zwischen Venenstamm und der Mündung in die VFC ein mehr oder weniger langes Segment mit Neovaskulaten zwischengeschaltet. Hier kann beispielsweise der Einsatz von Heißdampf oder eine Kombination von thermischer Ablation und Schaumverödung über den liegenden Katheter, wie es bei dem segmentalen Radiofrequenzkatheter möglich ist, sinnvoll sein.<sup>46</sup> Langzeitergebnisse im Rahmen der Rezidivbehandlung mittels EVLA und RFA, kontrollierte prospektive Studien und Studien zur Effektivität und Einsetzbarkeit der restlichen Katheter-Verfahren fehlen allerdings noch.

Bezüglich der Behandlung der Rezidivvarikose mittels UGSS stehen einige Studien in der Literatur zur Verfügung. Gemäß der europäischen Leitlinie zur Sklerotherapie können alle Varizen, unabhängig von Art und Kaliber, also auch Rezidivvarizen, mittels Verödungstechniken, insbesondere mit der UGSS

behandelt werden. Im Vergleich zu den endovenös thermischen Ablationsverfahren (EVTA), die anatomische Limitationen für die Anwendung aufweisen, ist bei der UGSS diese Beschränkung nicht gegeben.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die verschiedenen Rezidiv-Muster und mögliche Therapieoption (Abb. 8).

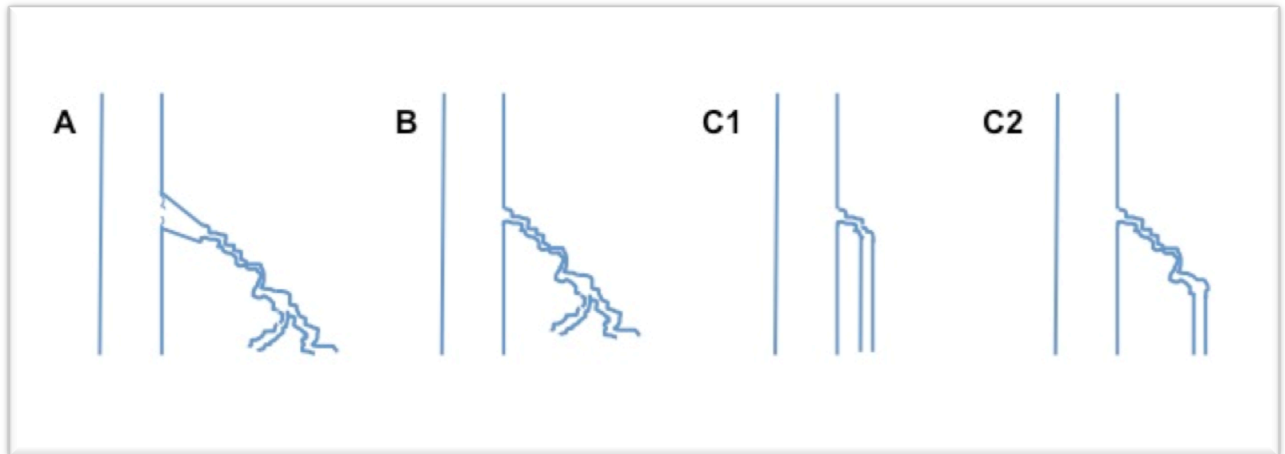


Abb. 8 Muster saphenofemoraler Crossenrezidive und therapeutische Optionen unter der Voraussetzung einer vorhandenen klinischen Relevanz. A) Belassener Crossenstumpf mit Neovaskulaten und Übergang in eine Seitenastvarikose; keine sondierbaren Venenstämmen in anatomischer Nähe zur Refluxquelle => Therapievorschlagn: Inguinale Crossenrevision. B) Neovaskularisation mit Übergang in Seitenastvarikose ohne Nachweis eines Crossenstumpfes; keine sondierbaren Venenstämmen in anatomischer Nähe zur Refluxquelle => Therapievorschlagn: Schaumsklerosierung oder inguinale Crossenrevision in Kombination mit Schaumsklerosierung. C1) Neovaskularisation (kurzes Segment) oder kurzer Stumpf mit Übergang in einen sondierbaren Venenstamm (z. B. VSM, VSAA) => Therapievorschlagn: Endovenös-thermische Ablation oder inguinale Crossenrevision und Exhairese des Venenstamms. C2) Neovaskularisation (längeres Segment) mit Übergang in einen sondierbaren Venenstamm (z. B. VSM, VSAA) => Therapievorschlagn: Endovenös-thermische Ablation in Kombination mit Schaumsklerosierung oder inguinale Crossenrevision, Schaumsklerosierung und Exhairese.

Im Folgenden soll die aktuelle Studienlage zu diesen alternativen Therapieoptionen, die anstelle einer offenen inguinalen Crossenrevision zum Einsatz kommen können, kurz dargelegt werden.

Theivacumar und Gough untersuchten in einer Kohortenstudie mit 95 Patienten (104 Beine) die Effektivität der Behandlung einer Rezidivvarikose mittels EVLA. Drei Wochen nach der Behandlung lag die Verschlussrate bei 96%. Ein Jahr postoperativ verbesserten sich signifikant die Lebensqualität der Patienten (gemessen mittels AVVSS) und der Schweregrad der Varikose (gemessen mit VCSS). Die Patientenzufriedenheit lag bei 86%. Die Daten wurden mit einer Vergleichsgruppe von Patienten, die sich einer EVLA für die Behandlung der primären Varikose unterzogen, verglichen. Es wurden keine

signifikanten Unterschiede bezüglich der Verschlussraten, der Lebensqualität und des Schweregrades der Varikose postoperativ im Vergleich beider Gruppen festgestellt. Interessanterweise wiesen die Autoren auf anatomische Limitationen der Anwendung hin, sodass die EVLA nicht für alle Formen der Rezidivvarikose geeignet ist. Rezidivbefunde mit persistierenden VSM- oder VSP-Segmenten oder einer gerade verlaufenden VSAA können mit EVLA behandelt werden, in Bezug zu den o. g. Mustern saphenofemorale Crossenrezidive der Abbildung 8 also die Muster C1 und C2. Diese anatomische Limitation galt auch als Einschlusskriterium für die Studie. Leider wird von den Autoren nicht angegeben, wie häufig eine anatomische Situation vorlag, die ein endovenös ablatives Verfahren überhaupt erlaubt. Bei 49% der Studienpopulation (51 Beine) wurde ein inguinale Crossenrezidiv mit persistierendem VSM-Segment mittels EVLA behandelt. Bei den restlichen 51% handelte es um popliteale Crossenrezidive, persistierende VSAA-Segmente oder persistierende VSM-Segmente aus Perforansvenen ohne Verbindung zur saphenofemorale Junktion. In dieser Gruppe gab es die Notwendigkeit einer späteren Schaumsklerosierung inguinal bei 24/51 Beinen (47%). Trotz Schaumsklerosierung persistierten duplexsonographisch nachweisbare inguinale Neovaskulate 12 Wochen nach der EVLA-Behandlung bei 19 Beinen (37%).<sup>120</sup> Wenn man postuliert, dass aus duplexsonographischen Rezidiven klinische Rezidive entstehen, wie die zuvor beschriebene Untersuchung von de Maeseneer gezeigt hat<sup>23</sup>, liegt das zu erwartende klinische Rezidiv in der Studie von Theivacumar bei mindestens 26% nach 5 Jahren; eine deutlich höhere zu erwartende Rate im Vergleich zu unseren Daten.

Van Groenendael et al. untersuchten in einer retrospektiven, nicht randomisierten Vergleichsstudie die Effektivität der EVLA gegenüber der inguinalen Re-Crossectomie bei insgesamt 216 Beinen (67 in der EVLA-Gruppe und 149 in der Operationsgruppe). Sechs Monate postoperativ beobachteten sie eine geringere Komplikationsrate in der Patientengruppe nach EVLA (Infektionen bei 0% vs. 8% nach ICR, Parästhesien bei 13% vs. 27% nach ICR,  $p < 0,05$ ), interessanterweise aber eine gleiche hohe Patientenzufriedenheit in beiden Gruppen.<sup>124</sup> Unsere dokumentierte postoperative Infektionsrate von 5% zeigt sich höher im Vergleich zu der EVLA-Gruppe, aber geringer als in der operativen Gruppe bei van Groenendael et al..

In einer prospektiven Studie von Nwaejike et al. wurden 77 Patienten mit einer Rezidivvarikose (ausgehend von der saphenofemorale oder saphenopopliteale Junktion) mittels EVLA behandelt. Die mediane Länge der persistierenden VSM lag bei  $36 \pm 14,5$  cm (6 - 73 cm). Dies zeigt ebenfalls, dass die EVLA nicht für alle Patienten mit einer Rezidivvarikose in Betracht kommt, weil in dieser Studie ein sondierbares VSM-Segment mit einer Länge von mindestens 6 cm für die Behandlung erforderlich war. Nach 18 Monaten Nachbeobachtungszeit wurden keine klinische Rezidive oder eine duplexsonographische nachweisbare Rekanalisation der behandelten Segmente festgestellt. Eine Aussage zu saphenofemorale oder saphenopopliteale Rezidiv-Refluxen wurde nicht getroffen. Ein Patient erlitt 10 Tage nach der EVLA-Behandlung eine Lungenembolie.<sup>82</sup>

Hinchliffe et al. untersuchten in einer prospektiven randomisierten Vergleichsstudie mit 16 Patienten mit einem beidseitigen inguinalen Crossenrezidiv und einer Rezidivvarikose die Effektivität der Behandlung mittels RFA (VNUS Closure) im Vergleich zu der offenen ICR. Bei allen Patienten wurde jeweils ein Bein mittels RFA bzw. mittels ICR behandelt. Sie fanden eine schnellere OP-Zeit mittels VNUS Closure und eine geringere Schmerzsymptomatik der Patienten (jeweils  $p=0,02$ ). Die Patientenzahl ist allerdings gering und es gab anatomische Limitationen als Ausschlusskriterium für die Studie: Es sollte eine persistierende VSM vorhanden sein, die nicht sehr gewunden und kompliziert verlaufen durfte. Zudem sollte der Durchmesser ausschließlich zwischen 3 und 12 mm liegen. Die mediane Länge der mit RFA behandelten persistierenden VSM betrug 31 (28-35) cm. In einem Rekrutierungszeitraum von 1,5 Jahren wurden nur 19 Patienten eingeschlossen und davon haben nur 16 Patienten teilgenommen. Diese Limitationen verursachen somit sicher einen relevanten Selektionsbias. Außerdem liegen langfristige Ergebnisse bezüglich der Neovaskularisation und des erneuten Auftretens einer Rezidivvarikose nicht vor.<sup>54</sup>

Pavei et al. untersuchten in einer klinischen Studie die Effektivität der UGSS für die Behandlung der Rezidivvarikose. Es wurden drei Patientengruppen identifiziert. Bei der ersten Patientengruppe lag eine Rezidivvarikose aufgrund einer Neovaskularisation vor, bei der zweiten Patientengruppe ein inguinales Crossenrezidiv mit persistierendem Stumpf und bei der dritten Patientengruppe ein popliteales Crossenrezidiv ebenso mit persistierendem Stumpf. Die Patientengruppe mit einem inguinalen Crossenrezidiv wurde mit 1% oder 3% Natrium tetradecyl sulfat (STS) mit 1-3 Wiederholungen (medianer Wert 2,1) behandelt. Nach zwei Jahren Nachbeobachtungszeit fand sich in dieser Patientengruppe eine Verschlussrate von 87%. Die Ergebnisse sind im Vergleich zu unseren Daten nach ICR eher unterlegen. Nach drei bis fünf Jahren Nachbeobachtungszeit sank die Verschlussrate auf 72%. Bei den Patienten mit Neovaskularisation war die Verschlussrate mit 91% deutlich besser.<sup>90</sup> Im Hinblick auf die deutlich schlechteren duplexsonographischen Ergebnisse bei der zweiten Patientengruppe mit einem Stumpf-Rezidiv im Vergleich zu unserer Studie lässt sich postulieren, dass bei Vorliegen eines Stumpf-Rezidives die offene Operation eine längere Rezidivfreiheit gewährleisten kann. Hier wären randomisierte vergleichende Studien mit langfristigen Nachbeobachtungszeiten sinnvoll.

Darvall et al. 2011 untersuchten duplexsonographisch die postoperativen Ergebnisse nach Behandlung einer symptomatischen Rezidivvarikose ausgehend von einer vorbehandelten VSM mittels UGSS (3% STS) bei 91 Beinen. Ein Jahr nach der Behandlung dokumentierten sie eine Rekanalisationsrate von 9% (7/78 Beine) am Oberschenkel und von 12% (8/68 Beine) am Unterschenkel. Im Vergleich zu unseren Daten sowie anderen publizierten Daten nach einer konventionellen Reoperation präsentierten sich deutlich höhere Rezidiv-Raten. Damit sie bessere Ergebnisse erreichen konnten, wurde die Behandlung mehrfach wiederholt.<sup>19</sup> Die Notwendigkeit einer oder mehrerer Wiederholungen der Therapie kann nachteilig sein, da viele Patienten eine einmalige Behandlung bevorzugen.<sup>112</sup>

In einer Studie von Kakkos et al. wurde die Effektivität der UGSS (3% STS) für die Behandlung der symptomatischen Rezidivvarikose bei 45 Beinen untersucht. Nach 1,6 Behandlungen (medianer Wert) und nur drei Wochen Nachbeobachtungszeit wurden 87% der Beine erfolgreich behandelt, je proximaler aber der Insuffizienzpunkt sich befand, desto höher war das Risiko einer Thrombophlebitis. Insgesamt wurde bei 11% der Beine postoperativ eine symptomatische Thrombophlebitis dokumentiert. Langfristige Nachbeobachtungsergebnisse sind leider nicht vorhanden.<sup>60</sup>

Ein besonderer Stellenwert der Schaumsklerosierung liegt zudem in der Kombinierbarkeit mit EVTA und insbesondere mit der offenen inguinalen Crossenrevision. Creton und Uhl untersuchten diese kombinierte Anwendung einer intraoperativen in-situ Schaumsklerosierung mit der offenen inguinalen oder poplitealen Crossenrevision bei insgesamt 129 Beinen. Für die Schaumsklerosierung wurde Polidocanol 1% angewendet. So haben sie versucht, die lymphatischen Komplikationen einer extensiven Crossenrevision zu vermeiden. 3 Tage und 40 Tage postoperativ erfolgte die klinische und duplexsonographische Nachkontrolle. Nach 3 Tagen wurden zwei symptomatische tiefe Beinvenenthrombosen dokumentiert, die mit einem niedermolekularen Heparin erfolgreich behandelt werden konnten. Nach 40 Tagen lag die Verschlussrate/Rezidivfreiheitsrate bei insgesamt 92%. Allerdings fehlen langfristige Behandlungsergebnisse bezüglich des Auftretens klinischer bzw. duplexsonographischer Re-Rezidive und der Patientenzufriedenheit sowie Lebensqualität.<sup>17</sup> Die Datenlage zu dem Thema ist insgesamt dürftig, sodass keine validen Aussagen insbesondere zur Langzeiteffektivität möglich sind.

Die Auswahl und der Einsatz dieser unterschiedlichen Verfahren hängen maßgeblich von den vorliegenden Befunden ab und sollten nach einer sorgfältigen präoperativen klinischen und duplexsonographischen Untersuchung, sowie unter Berücksichtigung des Patientenwunsches festgelegt werden.



## 5.7 Limitationen der Studie

Unsere Studie ist monozentrisch. Die operative Behandlung der teilnehmenden Patienten sowie die postoperative Nachuntersuchung und Nachbeobachtung erfolgte in einem spezialisierten Zentrum. Der Operateur war bei allen Fällen der gleiche. So wurde die Operationstechnik und -fähigkeit konstant gehalten und taktische bzw. technische Fehler weitestgehend vermieden. Die Behandlungsergebnisse aus unserer Studie sind somit nicht ohne Weiteres generalisierbar und auf die allgemeine Versorgungssituation übertragbar.

Bei der Auswertung des HVVSS-Fragebogens sind 5 Bewertungsskalen definiert. Die Nachuntersuchung und Auswertung erfolgten durch einen phlebologisch versierten Arzt (Doktorandin). Die Erfassung der Daten ist einerseits subjektiv. Andererseits konnte eine hohe Validität und Inter-Observer-Reliabilität des verwendeten HVVSS-Fragebogens bereits zuvor gezeigt werden.<sup>105</sup>

Der CIVIQ-Fragebogen für die Bewertung der Lebensqualität wurde in einzelnen Fällen nicht vollständig ausgefüllt. In anderen Fällen war die Lebensqualität der Patienten aus anderen Gründen, zum Beispiel rheumatisch/orthopädisch bedingten, bereits präoperativ eingeschränkt und konnte deshalb einer venösen Genese nicht sicher zugeordnet werden. Solche Missverständnisse wurden im Rahmen der Nachuntersuchung geklärt und die unbeantworteten Fragen vervollständigt. Das gleiche wurde bei den Fragen bezüglich einer postoperativen Schmerzsymptomatik beobachtet, die in manchen Fällen nicht korrekt beantwortet werden konnten. Bei zusätzlichen neurologischen oder orthopädischen Erkrankungen, die sich als Beinschmerzen äußerten, war die Bewertung der venös bedingten Schmerzen in der Regel nicht möglich und die Antwort wurde bei der Bewertung nicht berücksichtigt/ausgeschlossen.

Des Weiteren war diese Studie hinsichtlich der Erfassung der operierten Patienten und der Operationsdaten (peri-, intra- und postoperativen Daten) retrospektiv angelegt. Wir identifizierten unsere Patienten anhand der Operationspläne unserer Klinik. Alle Patienten wurden telefonisch kontaktiert. Einige Patienten lehnten aufgrund fehlender postoperativer Beschwerden eine Teilnahme an der Studie ab. Da die Teilnahme an der Studie möglicherweise eher von Patienten ohne Beschwerden und d. h. mit einem eher guten postoperativen Ergebnis abgelehnt wurde, kann die Effektivität des OP-Verfahrens somit unterschätzt worden sein.

Die Patientenangaben bei den freien Fragebögen, vor allem für die Fragen nach postoperativen Komplikationen, wurden zusätzlich anhand der Patientenakten kontrolliert und entsprechend angepasst und korrigiert. Häufig wurden zum Beispiel leichte postoperative Schwellungen und Wundsekretion als

Serom oder Lymphfistel falsch interpretiert. Fehleinschätzungen seitens der Patienten im Rahmen der retrospektiven Bewertung postoperativer Komplikationen könnten zu einer falsch-hohen Häufigkeit dieser beitragen. Daher wurden die Angaben anhand der Patientenakten überprüft und mit der Notwendigkeit einer antibiotischen Therapie bei postoperativen Infektionen oder einer Wundrevision abgeglichen. Hierdurch wiederum wurden ambulant anderen Orts behandelte Komplikationen nicht erfasst.

## **5.8 Schlussfolgerungen**

Die Varikose und die damit einhergehende chronisch venöse Insuffizienz (CVI) gehören mit einer Prävalenz von über 30% bei Erwachsenen zu den häufigsten Erkrankungen in Industrieländern und haben eine hohe sozialmedizinische Bedeutung. Sie können zu einer relevanten Beeinträchtigung der Lebensqualität führen. Im Behandlungsspektrum der Varikose bzw. der CVI sind die offene Operation mit Crossektomie und Stripping, endovenöse Verfahren und die Schaumsklerosierung fest etabliert. Trotz sehr gut validierter und standardisierter Therapieoptionen wird das Phänomen des Auftretens einer Rezidivvarikose häufig beobachtet. Unter dem Begriff Rezidivvarikose werden erneute Krampfaden verstanden die in einem zuvor behandelten Stromgebiet auftreten, unabhängig von der Art der vorausgegangenen Behandlung. Klinische Rezidive mit unterschiedlicher Ausprägung treten in ca. 50% der Fälle innerhalb von fünf Jahren nach einer Behandlung (offene Crossektomie oder endovenöse Ablation) auf. Sie können Folge einer Neovaskularisation oder technischer/taktischer Fehler sein. Die Rezidivvarikose, unabhängig von ihrer Ursache, ist mit einer deutlich eingeschränkten Patientenzufriedenheit und Beeinträchtigung der Lebensqualität verbunden und bleibt eine therapeutische Herausforderung, auch aufgrund des noch unzureichenden Wissens zu Ätiologie und Pathogenese. Für die Behandlung des saphenofemorales Rezidivs steht heutzutage ein vielfältiges Spektrum zur Verfügung, die offene Re-Crossektomie, ggf. mit zusätzlicher Anwendung von Barrieretechniken, endovenös thermische Ablationsverfahren, die ultraschallgesteuerte Schaumsklerosierung sowie die Kombination der Methoden.

In unserer Studie haben wir die offene inguinale Crossenrevision mittels Endothelinversionsnaht des Crossenstumpfes als Barrieretechnik angewendet. Die postoperative Untersuchung nach einer medianen Nachbeobachtungszeit von 16,2 Monaten wurde standardisiert mittels speziellen Fragebögen (HVVSS, CIVIQ, freie Fragebögen), klinischer Untersuchung (REVAS-Protokoll), duplexsonographischer Untersuchung und Bestimmung der Hämodynamik mittels DPPG durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen im Vergleich zu anderen Studien geringe postoperative duplexsonographische und klinische Re-Rezidiv-Raten mit einem Ursprung in der operierten Leistenregion. Besonders relevant ist das duplexsonographische Ergebnis als Surrogatparameter für ein sich später

entwickelndes klinisches Rezidiv. Die für ein später auftretendes klinisches Rezidiv als relevant erachteten Grad 2 Neovaskularisationen wurden in unserer Studie nur an einem Bein (1%) beobachtet. Die postoperative Komplikationsrate blieb ebenfalls gering ohne Auftreten von Major-Komplikationen. Die Patientenzufriedenheit war postoperativ auf einem sehr hohen Niveau und die Mehrheit der Patienten würden sich, falls medizinisch notwendig, erneut mit der gleichen Operationsmethode behandeln lassen. Die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass die offene inguinale Crossenrevision, kombiniert mit Barrieretechniken und standardisiert durchgeführt, eine effektive Behandlungsmethode des saphenofemorales Rezidivs und Re-Rezidivs darstellt und eine langfristige Rezidivfreiheit bei geringen Komplikationsraten gewährleisten kann.

Die verschiedenen Therapieverfahren, die bei Vorliegen einer Rezidivvarikose zum Einsatz kommen können, ermöglichen eine optimale Behandlung unter Berücksichtigung unterschiedlicher duplexsonographischer Befunde und unter Berücksichtigung des Patientenwunsches. Die operative Therapie mittels inguinaler Crossenrevision wird gegenüber EVTA-Verfahren in einem Verhältnis von ca. 70:30% häufiger eingesetzt, wie eine große retrospektive Analyse aus den Niederlanden zeigt.<sup>124</sup> Bei ca. 70% der klinisch relevanten Crossenrezidive liegt ein Stumpfrezidiv vor<sup>73</sup>, das möglicherweise am effektivsten offen-chirurgisch behandelt werden sollte.

Die Studienlage zu den neuen weniger invasiven Therapieverfahren – Laser, Radiofrequenz, Schaumverödung – ist noch unzureichend, die Nachbeobachtungszeiten sind kurz und die Patientenzahlen sind gering.

Für die Zukunft sollten vergleichende Studien zwischen der offenen Re-Crossektomie, der ultraschallgesteuerten Schaumsklerosierung und endovenös thermischen Ablationsverfahren konzipiert werden. Dadurch könnte man die notwendige Evidenz gewinnen, um künftig Patienten mit inguinalen Crossenrezidiven das individuell beste Therapieverfahren anzubieten.

## 6. LITERATURVERZEICHNIS

1. Augustin M, Dieterle W, Zschocke I, Brill C, Trefzer D, Peschen M, et al. (1997) Development and validation of a disease-specific questionnaire on the quality of life of patients with chronic venous insufficiency. *VASA* 26:291-301
2. Baccaglioni U, Spreafico G, Castoro C, Sorrentino P (1997) Consensus Conference on Sclerotherapy or Varicose Veins of the Lower Limbs. *Phlebology* 12:2-16
3. Balzer K (1983) Venen. In: Carstensen G (ed) Intra- und postoperative Komplikationen. Springer, Berlin Heidelberg New York
4. Beebe HG, Bergan JJ, Bergqvist D, Eklöf B, Eriksson I, Goldman MP, et al. (1996) Classification and grading of chronic venous disease in the lower limbs. A consensus statement. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 12:487-491
5. Beebe-Dimmer JL, Pfeifer JR, Engle JS, Schottenfeld D (2005) The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Ann Epidemiol* 15:175-184
6. Beresford T, Smith JJ, Brown L, Greenhalgh RM, Davies AM (2003) A comparison of health-related quality of life of patients with primary and recurrent varicose veins. *Phlebology* 1:35-37
7. Bhatti TS, Whitman B, Harradine K, Cooke SG, Heather BP, Earnshaw JJ (2000) Causes of recurrence after polytetrafluoroethylene patch saphenoplasty for recurrent varicose veins. *Br J Surg* 87(10):1356-1360
8. Biemans A, Kockaert M, Akkersdijk G et al. (2013) Comparing endovenous laser ablation, foam sclerotherapy, and conventional surgery for great saphenous varicose veins. *J Vasc Surg* 58:727-734
9. Bishawi M, Bernstein R, Boter M, Draughn D, Gould C, Hamilton C, et al. (2013) Mechanochemical ablation in patients with chronic venous disease: A prospective multicenter report. *Phlebology* 29:397-400
10. Blomgren L, Johansson G, Emanuelsson L, Dahlberg- Akerman A, Thermaenius P, Bergqvist D (2011) Late follow-up of a randomized trial of routine duplex imaging before varicose vein surgery. *Br J Surg* 98:1112-1116
11. Brake M, Lim CS, Shepherd AC, Shalhoub J, Davies AH (2013) Pathogenesis and etiology of recurrent varicose veins. *J Vasc Surg* 57:860-868
12. Bruning G, Schinagl H (2011) Surgical management of recurrent insufficiency of the sapheno-femoral junction using modified technique of Junod. *J Dtsch Dermatol Ges* 9(8):646-647
13. Carradice D, Mazari FA, Samuel N, Allgar V, Hatfield J, Chettler IC (2011) Modelling the effect of venous disease on quality of life. *Br J Surg* 98:1089-1098
14. Carradice D, Mekako AI, Mazari FA, Samuel N, Hatfield J and Chetter IC (2011) Clinical and technical outcomes from a randomized clinical trial of endovenous laser ablation compared with

- conventional surgery for great saphenous varicose veins. *The British journal of surgery* 98(8):1117-1123
15. Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H, Myers K, Nicolaidis A, Cavezzi A (2006) Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs - UIP consensus document. Part I. Basic principles. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 31:83-92
  16. Creton D (2002) Surgery for recurrent Sapheno-femoral incompetence using expanded polytetrafluoroethylene patch interposition in front of the femoral vein: long term outcome in 119 extremities. *Phlebology* 16:93-97
  17. Creton D, Uhl JF (2007) Foam sclerotherapy combined with surgical treatment for recurrent varicose veins: short term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 33:619-624
  18. Criqui MH, Jamosos M, Fronck A, Denenberg JO, Langer RD, Bergan J, et al. (2003) Chronic venous disease in an ethnically diverse population: the San Diego Population Study. *Am J Epidemiol* 158:448-456
  19. Darvall KA, Bate GR, Adam DJ, Silverman SH, Bradbury AW (2011) Duplex Ultrasound Outcomes following Ultrasound-guided Foam Sclerotherapy of Symptomatic Recurrent Great Saphenous Varicose Veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 42:107-114
  20. Darvall KA, Bate GR, Adam DJ, Bradbury AW (2012) Generic health-related quality of life is significantly worse in varicose vein patients with lower limb symptoms independent of CEAP clinical grade. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 44:341-344
  21. De Maeseneer MG (2004) The role of postoperative neovascularisation in recurrence of varicose veins: from historical background to today's evidence. *Acta Chir Belg* 104:283-289
  22. De Maeseneer MG, Vandebroek CP, Van Schil PE (2004) Silicone patch saphenoplasty to prevent repeat recurrence after surgery to treat recurrent saphenofemoral incompetence: Long-term follow-up study. *J Vasc Surg* 40(1):98-105
  23. De Maeseneer MG, Vandebroek CP, Hendriks JM, Lauwers PR, van Schil PE (2005) Accuracy of duplex evaluation one year after varicose vein surgery to predict recurrence at the saphenofemoral junction after five years. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 29:308-312
  24. De Maeseneer MG, Vandebroek CP, Lauwers PR, Hendriks JM, De Hert SG, Van Schil PE (2006) Early and late complications of silicone patch saphenoplasty at the saphenofemoral junction. *J Vasc Surg.* 44:1285-1290
  25. De Maeseneer MG, Philipsen TE, Vandebroek CP, Lauwers PR, Hendriks JM, De Hert SG, et al. (2007) Closure of the cribriform fascia: an efficient anatomical barrier against postoperative neovascularisation at the saphenofemoral junction? A prospective study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 34:361-366
  26. De Maeseneer M (2011) Surgery for recurrent varicose veins: toward a less- invasive approach? *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 23(4):244-249

27. De Maeseneer M, Pichot O, Cavezzi A, Earnshaw J, van Rij A, Lurie F, et al. (2011) Duplex ultrasound investigation of the veins of the lower limbs after treatment for varicose veins - UIP consensus document. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 42:89-102
28. Delis KT, Husmann M, Kalodiki E, Wolfe JH, Nicolaides AN (2001) In situ hemodynamics of perforating veins in chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg* 33:773-782
29. Ellinghaus E, Ellinghaus D, Krusche P, Greiner A, Schreiber C, Nikolaus S, et al. (2017) Genome-wide association analysis for chronic venous disease identifies EFEMP1 and KCNH8 as susceptibility loci. *Scientific RepoRts* | 7:45652 | DOI: 10.1038/srep45652
30. Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, Carpentier PH, Gloviczki P, Kistner RL, et al. (2004) Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg* 40:1248-1252
31. EuroQol, Group (1990) EuroQol- a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 16:199-208
32. Evans CJ, Fowkes FGR, Ruckley CV, Lee AJ (1999) Prevalence of varicose veins and chronic venous insufficiency in men and women in the general population: Edinburgh Vein Study. *J Epidemiol Community Health* 53:149-153
33. Fischer R, Chandler JG, De Maeseneer MG, Frings N, Lefebvre- Vilarbedo M, Earnshaw JJ, et al. (2002) The unresolved problem of recurrent saphenofemoral reflux. *J Am Coll Surg* 195:80-94
34. Freis H, Geier B, Mumme A, et al. (2016) Barrier patch implantation during redo surgery for varicose vein recurrences in the groin: 1-year results. *Ann Vasc Surg* 35:98-103
35. Frings N, Glowacki P, Subasinghe C (2001) Major-Komplikationen in der Varizenchirurgie – Lassen sich die existierenden Studien vergleichen? *Phlebologie* 30:31-35
36. Frings N, Nelle A, Tran P, Fischer R, Krug W (2004) Reduction of neoreflux after correctly performed ligation of the saphenofemoral junction. A randomized trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 28:246-252
37. Frings N, Frings AC, Tran P, Schubert R (2010) Reduction of neoreflux at the saphenofemoral junction by extensive crossectomy. *Phlebologie* 40:325-328
38. Frings N, Glowacki P, Greiner A, Rass K (2016) Off-label use of tumescent local anaesthesia in endovascular and surgical techniques. *Phlebologie* 45(04):234-238
39. Frings N, Brümmer L, Prinz N, Glowacki P, Rass K (2019) Möglichkeiten zur Rezidivprophylaxe in der Varizenchirurgie. *Phlebologie* 48(01):32-38
40. Gandhi A, Froghi F, Shepherd AC, Shalhoub J, Lim CS, Gohel MS, et al. (2010) A study of patient satisfaction following endothermal ablation for varicose veins. *Vasc Endovascular Surg* 44:274-278
41. Gauw SA, Lawson JA, van Vlijmen-van Keulen CJ, Pronk P, Gaastra MT, Mooij MC (2016) Five-year follow-up of a randomized, controlled trial comparing saphenofemoral ligation and stripping

- of the great saphenous vein with endovenous laser ablation (980 nm) using local tumescent anesthesia. *J Vasc Surg* 63:420-428
42. Geier B, Stücker M, Hummel T, Burger P, Frings N, Hartmann M, et al. (2008) Residual stumps associated with inguinal varicose vein recurrences: A multicenter study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 36:207-210
  43. Gerlach H, Partsch H, Rabe E, Gallenkemper G, Jünger M (1999) Leitlinien zur venösen Diagnostik mit der Venenverschußplethysmographie mittels Dehnungsmessstreifen. *Phlebologie* 28:68-69
  44. Gerlach H, Hertel T, Kahle B, Kluess HG, Marshall M, Rabe E (2000) Leitlinien zur peripheren Gefäßdiagnostik mit der direktionalen continuous-wave (CW) Doppler-Sonographie. *Phlebologie* 29:142-145
  45. Gerontopoulou SA, Kath W, Rass K (2018) Short-Term Efficacy of Inguinal Reoperation for Recurrent Saphenofemoral Incompetence using the Stump Suture Technique. *Ann Vasc Surg* 53:197-204
  46. Gerontopoulou SA, Rass K (2019) Therapie des inguinalen Crossenrezidivs: Ist die offene Re-Crossektomie noch zeitgemäß? *Phlebologie* 48:39-46
  47. Gibbs PJ, Foy DM, Darke SG (1999) Reoperation for recurrent saphenofemoral incompetence: a prospective randomized trial using a reflected flap of pectineus fascia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 18:494-498
  48. Gibson K, Morrison N, Kolluri R, Vasquez M, Weiss R, Cher D et al. (2018) Twenty-four month results on 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
  49. Hach, W (2009) Chirurgie der extrafaszialen Varikose. *Gefäßchirurgie* 14(1) pp 51-54
  50. 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
  51. Hartmann K, Klode J, Pfister R, Toussaint M, Weingart I, Waldermann F et al. (2006) Recurrent varicose veins: sonography-based re-examination of 210 patients 14 years after ligation and saphenous vein stripping. *Vasa* 35(1):21-26
  52. Hartmann K, Alm J, Brey FX, Maurins U, Pannier F, Reich-Schupke S (2015) Hartmann K (Hrsg.) Endovenöse Verfahren, Minimalinvasive Therapie der Varikosis. Schattauer, Stuttgart, Germany
  53. Heim D, Negri M, Schlegel U, De Maeseneer M (2008) Resecting the great saphenous stump with endothelial inversion decreases neither neovascularization nor thigh varicosity recurrence. *J Vasc Surg* 47:1028-1032
  54. Hinchliffe RJ, Ubhi J, Beech A, Braithwaite BD (2006) A prospective randomized controlled trial of

- VNUS Closure versus surgery for the treatment of recurrent long saphenous varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 31:212-218
55. Kabnick, L. S. (2010) Varicose Veins: Endovenous Treatment. In Cronenwett, J. L., Johnston, K. W., Rutherford, R. B. and Society for Vascular Surgery (U.S.) (Hrsg.). Rutherford's vascular surgery. Saunders/Elsevier, Philadelphia, PA, 871-888
  56. Kahn SR, M'Lan CE, Lamping DL, Kurz X, Berard A, Abenhaim LA, et al. (2004) Relationship between clinical classification of chronic venous disease and patient-reported quality of life: results from an international cohort study. *J Vasc Surg* 39:823-828
  57. Kahn SR, Lamping DL, Ducruet T, Arsenault L, Miron MJ, Roussin A, et al. (2006) VEINES-QOL/Sym questionnaire was a reliable and valid disease-specific quality of life measure for deep venous thrombosis. *J Clin Epidemiol* 59:1049-1056
  58. Kahn SR (2009) Measurement properties of the Villalta scale to define and classify the severity of the post-thrombotic syndrome. *J Thromb Haemost* 7:884-888
  59. Kakkos SK, Rivera MA, Matsagas MI, Lazarides MK, Robless P, Belcaro G, et al. (2003) Validation of the new venous severity scoring system in varicose vein surgery. *J Vasc Surg* 38:224-228
  60. Kakkos SK, Bountouroglou DG, Azzam M, Kalodiki E, Geroulakos G (2006) Effectiveness and safety of ultrasoundguided foam sclerotherapy for recurrent varicose veins: immediate results. *J Endovasc Ther.* 13:357-364
  61. Kaplan RM, Criqui MH, Denenberg JO, Bergan J, Fronck A (2003) Quality of life in patients with chronic venous disease: San Diego population study. *J Vasc Surg* 37:1047-1053
  62. King T, Coulomb G, Goldman A, Sheen V, McWilliams S, Guptan RC (2009) Experience with concomitant ultrasound-guided foam sclerotherapy and endovenous laser treatment in chronic venous disorder and its influence on Health Related Quality of Life: interim analysis of more than 1000 consecutive procedures. *Int Angiol* 28:289-297
  63. Klüken H, Philine V, Gallenkemper G, Höller T, Rabe E (1999) Akzeptanz verschiedener Therapieformen in der Phlebologie, *Phlebologie* 28:169-174
  64. Kluess HG, Noppeney T, Brey FX, Ehresmann U, Gerlach HE, Hermanns HJ, et al. (2010) Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der Krampfadererkrankung der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie, der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie, des Berufsverbandes der Phlebologen e.V. und der Arbeitsgemeinschaft der niedergelassenen Gefäßchirurgen Deutschlands e.V. (ICD 10: I83.0, I83.1, I83.2, I83.9) Entwicklungsstufe S2. *Phlebologie* 39:271-289
  65. Kopp H, Ludwig M (1999) Doppler-und Duplexsonographie. Stuttgart, Thieme Verlag
  66. Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L, Tassiopoulos AK, Kang SS, Ashraf Mansour M, et al. (2003) Definition of venous reflux in lowerextremity veins. *J Vasc Surg* 38:793-798



67. Launois R, Reboul-Marty J, Henry B (1996) Construction and validation of a quality of life questionnaire in chronic lower limb venous insufficiency (CIVIQ). *Qual Life Res* 5:539-554
68. May R, Stemmer R, Hrsg (1984) *Die Licht- Reflexionsrheografie*. Erlangen: perimed
69. Meissner MH, Moneta G, Burnand K, Gloviczki P, Lohr JM, Lurie F, et al. (2007) The hemodynamics and diagnosis of venous disease. *J Vasc Surg* 46:4S-24S
70. Milleret R, Huot L, Nicolini P, Creton D, Roux AS, Decullier E, et al. (2013) Great saphenous vein ablation with steam injection: results of a multicentre study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 45:391-396
71. Morrison N, Gibson K, Vasquez M, Weiss R, Cher D, Madsen M et al. (2017) .VeClose trial 12-month outcomes of cyanoacrylate closure versus radiofrequency ablation for incompetent great saphenous veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 5:321-330
72. Mosti G, Mattaliano V, Partsch H (2008) Inelastic compression increases venous ejection fraction more than elastic bandages in patients with superficial venous reflux. *Phlebology* 23:287-294
73. Mumme A, Hummel T, Burger P, Frings N, Hartmann M, Broermann M et al. (2009) High ligation of the saphenofemoral junction is necessary. Results of the German Groin Recurrence Study. *Phlebologie* 38:99-102
74. Murray CJ, Salomon JA, Mathers CD, Lopez AD (2002) Summary measures of population health: conclusions and recommendations. In: Murray CJ, Salomon JA, Mathers CD, Lopez AD, eds. *Summary Measures of Population Health: Concepts, Ethics, Measurement and Applications*. Geneva, Switzerland: World Health Organisation: 731-756
75. Netzer CO (1971) *Die Wadenmuskelpumpe. Neue Auffassungen zur Physio- Pathologie des venösen Abflusses*. *Münch Med Wschr.* 113:1001-1006
76. NICE clinical guideline 168 (2013) *Varicose veins in the legs – the diagnosis and management of varicose veins*. Issued: July 2013. <http://guidance.nice.org.uk/CG168>
77. Nicolaidis AN, Christopoulos D, Vasdekis S (1989) Progress in the investigation of chronic venous insufficiency. *Ann Vasc Surg* 3:278-292
78. Nobel G (1910) *Der veriköse Symptomenkomplex*. München: Urban und Schwarzenberger
79. Noppeney, T. and Nüllen, H. (2005). *Die Rezidivvarikose - was ist das?* *Gefässchirurgie* 10(6):424-427
80. Nüllen, H. and Noppeney, T. (2010). *Diagnosis and treatment of varicose veins: part 2: therapeutic procedures and results*. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 81(12):1125-1137
81. Nüllen, H. and Noppeney, T. (2010). *Operative Therapie*. in Noppeney, T. and Nüllen, H. (Hrsg.). *Varikose*. Springer, Berlin Heidelberg New York
82. Nwaejike N, Srodon PD, Kyriakides C (2010) Endovenous laserablation for the treatment of recurrent varicose vein disease- a single centre experience. *Int J Surg* 8:299-301

83. Nyamekye I, Shephard NA, Davies B, Heather BP, Earnshaw JJ (1998) Clinicopathological evidence that neovascularisation is a cause of recurrent varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 15:412-415
84. Ouvry P, Allaert FA, Desnos P, Hamel-Desnos C (2008) Efficacy of polidocanol foam versus liquid in sclerotherapy of the great saphenous vein: a multicentre randomised controlled trial with a 2-year follow-up. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 36:366-370
85. Pannier F, Rabe E (2012) The relevance of the natural history of varicose veins and refunded care. *Phlebology* 27(Suppl. 1):23-26
86. Pannier F, Noppeney T, Alm J, Breu FX, Bruning G, Flessenkämper I et al. (2019) Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der Varikose der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie (DGP) (federführend), der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin - Gesellschaft für operative, endovaskuläre und präventive Gefäßmedizin e.V. (DGG), der Deutschen Gesellschaft für Angiologie, Gesellschaft für Gefäßmedizin e.V. (DGA), der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), der Deutschen Gesellschaft für Dermatochirurgie e.V. (DGDC), des Berufsverbandes der Phlebologen e.V. (BVP) und der Arbeitsgemeinschaft der niedergelassenen Gefäßchirurgen Deutschlands e.V. (ANG) (ICD 10: I83.0, I83.1, I83.2, I83.9) [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/037-018I\\_S2k\\_Varikose\\_Diagnostik-Therapie\\_2019-07.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/037-018I_S2k_Varikose_Diagnostik-Therapie_2019-07.pdf)
87. Papapostolou G, Altenkämper H, Bernheim C, Broermann M, Dresler C, Frings N, et al. (2013) Die LaVaCro-Studie: Langzeitergebnisse der Varizenoperation mit Crossektomie und Stripping der V. saphena magna. Interimsergebnisse nach 1 Jahr. *Phlebologie* 42:253–260
88. Partsch H (1989) Periphere Hämodynamik. In: Partsch H, Hrsg. *Phlebologiekurs*. Zyma Venoruton Service 36-54
89. Partsch, H (2006) Do we still need compression bandages? Haemodynamic effects of compression stockings and bandages. *Phlebology* 21:132-138
90. Pavei P, Ferrini M, Spreafico G, Nosadini A, Piccioli A, Giraldi E, et al. (2014) Ultrasound guided foam sclerotherapy of recurrent varices of the great and small saphenous vein: 5-year follow up. *Veins and Lymphatics* 3(4655):57-59
91. Pavlovic MD, Schuller-Petrovic S, Pichot O, Rabe E, Maurins U, Morrison N, et al. (2014) Guidelines of the First International Consensus Conference on Endovenous Thermal Ablation for Varicose Vein Disease – ETAV Consensus Meeting 2012. *Phlebology* [Epub ahead of print] DOI:10.1177/0268355514524568
92. Perrin MR, Guex JJ, Ruckley CV, dePalma RG, Royle JP, Eklof B, et al. (2000) Recurrent varices after surgery (REVAS), a consensus document. REVAS group. *Cardiovasc Surg* 8:233-245
93. Perrin, M. and Allaert, F. A. (2006). Intra- and inter-observer reproducibility of the Recurrent Varicose Veins after Surgery (REVAS) classification. *European journal of vascular and*

- endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery 32(3):326-332
94. Pfisterer L, König G, Hecker M and Korff T. (2014) Pathogenesis of varicose veins – lessons from biomechanics. *Vasa* 43:88-99
  95. Pittaluga P, Chastanet S, Locret T, Rousset O (2010) Retrospective evaluation of the need of a redo surgery at the groin for the surgical treatment of varicose veins. *J Vasc Surg* 51(6):1142-1150
  96. Proebstle TM, Alm J, Dimitri S, Rasmussen L, Lawson JA, Whiteley M, et al. (2013) European Multicenter Study on Cyanoacrylate Embolization of Refluxing Great Saphenous Veins. *J Vasc Surg: Venous and Lymphatic Disorders* 1:101
  97. Rabe E. (Hrsg.) (2003) *Grundlage der Phlebologie*, 3. erweiterte und vollständig überarbeitete Neuauflage. s. 156, Viavital Verlag Köln
  98. Rabe E, Pannier-Fischer F, Bromen K, Schuldt K, Stang A, Poncar Ch et al. (2003) Bonner Venenstudie der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie. Epidemiologische Untersuchung zur Frage der Häufigkeit und Ausprägung von chronischen Venenkrankheiten in der städtischen und ländlichen Wohnbevölkerung. *Phlebologie* 32:1-14
  99. Rabe E, Gerlach HE (2006) *Praktische Phlebologie*. Thieme Verlag Stuttgart, New York
  100. Rabe E, Guex JJ, Puskas A, Scuderi A, Fernandez Quesada F; VCP Coordinators (2012) Epidemiology of chronic venous disorders in geographically diverse populations: results from the Vein Consult Program. *Int Angiol* 31:105-115
  101. Rabe E, Pannier F (2012) Clinical, aetiological, anatomical and pathological classification (CEAP): gold standard and limits. *Phlebology* 27(Suppl. 1):114-118
  102. Rabe E, Breu F X, Cavezzi A, Coleridge-Smith P, Frullini A, Gillet JL et al. (2013) For the Guideline Group: European guidelines for sclerotherapy in chronic venous disorders. *Phlebology* 29:338-354
  103. Rasmussen LH, Lawaetz M, Serup J, Bjoern L, Vennits B, Blemler A, et al. (2013) Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation, radiofrequency ablation, foam sclerotherapy, and surgical stripping for great saphenous varicose veins with 3-year follow-up. *J Vasc Surg-Venous Lymphatics* 1:349-356
  104. Rass K (2005) Modern aspects of varicose vein surgery. *Hautarzt* 56: 448-456
  105. Rass K, Daschzeren M, Gräber S, Vogt T, Tilgen W, Frings N (2011) Construction and evaluation of a novel multidimensional score to assess varicose vein severity – the Homburg Varicose Vein Severity Score (HVSS). *Eur J Dermatol* 21:577-584
  106. Rass K, Frings N, Glowacki P, Hamsch C, Gräber S, Vogt T, Tilgen W (2012) Comparable effectiveness of endovenous laser ablation and high ligation with stripping of the great saphenous vein – Two-year results of a randomized clinical trial (RELACS study). *Arch Dermatol* 148:49-58

107. Rass K, Frings N, Glowacki P, Gräber S, Tilgen W, Vogt T (2015) Same site recurrence is 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* 50:648-656
108. Rass K (2016) Aktuelle klinische Evidenz zur endovenösen Laserablation (EVLA) aus randomisierten Studien. *Phlebologie* 45:201-206
109. Rautio T, Perala J, Biancari F, Wiik H, Ohtonen P, Haukipuro K, et al. (2002) Accuracy of hand-held Doppler in planning the operation for primary varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 24:450-455
110. Rutherford RB, Padberg Jr FT, Comerota AJ, Kistner RL, Meissner MH, Moneta GL (2000) Venous severity scoring: an adjunct to venous outcome assessment. *J Vasc Surg* 31:1307-1312
111. Sam RC, Darvall KA, Adam DJ, Silverman SH, Bradbury AW (2006) Digital venous photoplethysmography in the seated position is a reproducible non-invasive measure of lower limb venous function in patients with isolated superficial venous reflux. *J Vasc Surg* 43:335
112. Shepherd AC, Gohel MS, Lim CS, Hamish M, Davies AH (2010) The treatment of varicose veins: an investigation of patient preferences and expectations. *Phlebology* 25:54-65
113. Sheppard M (1978) A procedure for the prevention of recurrent saphenofemoral incompetence. *ANZ J Surg.* 48:322-326
114. Sippel K, Jünger M (2006) Kompressionstherapie bei Varikose und chronischer venöser Insuffizienz. *Gefäßchirurgie* 11:203-216
115. Smith JJ, Garratt AM, Guest M, Greenhalgh RM, Davies AH (1999) Evaluating and improving health-related quality of life in patients with varicose veins. *J Vasc Surg* 30:710-719
116. Stücker M, Netz K, Breuckmann F, Altmeyer P, Mumme A. (2004) Histomorphologic classification of recurrent saphenofemoral reflux. *J Vasc Surg* 39:816-821
117. Stücker, M., Kobus, S., Altmeyer, P. and Reich-Schupke, S. (2010). Review of published information on foam sclerotherapy. *Dermatologic surgery: official publication for American Society for Dermatologic Surgery* 36(Suppl 2):983-992
118. Szilagyi, D., Smith, R., Elliot, M. and Vrandecic, M. (1972) Klassifikation postoperativer Infektionen bei gefäßchirurgischen Eingriffen nach *Annals of Surgery* 176:321-333
119. Theivacumar NS, Darwood R, Gough MJ (2009) Neovascularisation and recurrence 2 years after varicose vein treatment for sapheno-femoral and great saphenous vein reflux: a comparison of surgery and endovenous laser ablation. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 38:203-207
120. Theivacumar NS, Gough MJ (2011) Endovenous laser ablation (EVLA) to treat recurrent varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 41:691-696
121. Vähäaho S, Halmesmäki K, Albäck A, Saarinen E, Venermo M (2018) Five-year follow-up of a randomized clinical trial comparing open surgery, foam sclerotherapy and endovenous laser

- ablation for great saphenous varicose veins. *Br J Surg* 105:686-691
122. van den Bos RR, Milleret R, Neumann M, Nijsten T (2011) Proof-of-principle study of steam ablation as novel thermal therapy for saphenous varicose veins. *J Vasc Surg* 53:181-186
  123. van der Molen H (1957) Über die chronische venöse Insuffizienz. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Venenerkrankungen*. Stuttgart: Schattauer, 41-59
  124. van Groenendaal L, van der Vliet JA, Flinkenflögel L, Roovers EA, van Sterkenburg SM, Reijnen MM (2009) Treatment of recurrent varicose veins of the great saphenous vein by conventional surgery and endovenous laser ablation. *J Vasc Surg Nov*;50(5):1106-1113
  125. van Limborgh J, Hage RW (1982) The systemic anatomy of the perforating veins in the leg, especially Cockett's veins. *Phlebologie* 35:19-28
  126. van Rij AM, Jones GT, Hill BG, Amer M, Thomson IA, Pettigrew RA, et al. (2008) Mechanical inhibition of angiogenesis at the saphenofemoral junction in the surgical treatment of varicose veins: early results of a blinded randomized controlled trial. *Circulation* 118:66-74
  127. Vashist MG, Singhal N, Verma M, Sen J (2015) Role of PTFE Patch Saphenoplasty in Reducing Neovascularization and Recurrence in Varicose Veins. *Indian J. Surg* 77(Supp3):1077-1082
  128. Vasquez MA, Munschauer CE (2008) Venous Clinical Severity Score and quality-of-life assessment tools: application to vein practice. *Phlebology* 23:259-275
  129. Vogt K, Gillner J, Bader C, Broermann M (2012) Postoperative Komplikationen nach inguinaler Re- Krossektomie. *Zentralbl Chir* 137:478-484
  130. Ware Jr JE, Gandek B (1998) Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *J Clin Epidemiol* 51:903-912
  131. Widmer LK (1978) *Peripheral venous disorders*. Basle Study III. Hans Huber Publishers, Berne: 43-50
  132. Wienert V, Waldermann F, Zabel M, Rabe E, Jünger M (2004) Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie: Medizinischer Kompressionstrumpf (MKS). *Phlebologie* 33:139-144
  133. Winterborn RJ, Foy C, Earnshaw JJ (2004) Causes of varicose vein recurrence: late results of a randomized controlled trial of stripping the long saphenous vein. *J Vasc Surg* 40:634-639
  134. Winterborn RJ, Earnshaw JJ (2007) Randomised Trial of Polytetrafluoroethylene Patch Insertion for Recurrent Great Saphenous Varicose Veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 34:367-373
  135. Winterborn RJ, Foy C, Heather BP, Earnshaw JJ (2008) Randomised trial of flush saphenofemoral ligation for primary varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 36:477-484
  136. Wittens C, Davies A.H., Bækgaard N., Broholm R., Cavezzi A., Castanet S. et al. (2015) Management of Chronic Venous Disease; Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 49:678-737
  137. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/037-018I\\_S2k\\_Varikose\\_Diagnostik-Therapie\\_2019-07.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/037-018I_S2k_Varikose_Diagnostik-Therapie_2019-07.pdf)

## 7. ANHANG

### 7.1 Abkürzungsverzeichnis

ASA	American Society of Anaesthesiologists
AVVSS	Aberdeen Varicose Vein Severity Score
AVVQ	Aberdeen Varicose Veins Questionnaire
BMI	Body mass index
CEAP	klinisch(C) ätiologisch(E) anatomisch(A) pathophysiologisch(P)
CIVIQ	Chronic Venous Insufficiency Questionnaire
CVI	Chronisch Venöse Insuffizienz
C/S	Crossektomie und Stripping
DPPG	Digitale Photoplethysmographie
ELT	Endovenöse Lasertherapie
EVLA	Endovenöse Laserablation
EVTA	Endovenös thermische Ablationsverfahren
FDA	Food and Drug Administration
HRQL	health-related quality of life
HVVSS	Homburg Varicose Veins Severity Score
ICR	inguinale Crossenrevision
LRR	Lichtreflexionsrheographie
o. g.	oben genannten
PPG	Photoplethysmographie
PTFE	Polytetrafluoroethylen
QoL	Quality of Life
RFA	Radiofrequenzablation
RSTA	radiofrequenzbetriebene segmentale thermische Ablation
SA	Standartabweichung
SF-36	Short Form-36 (Health Survey)
sog.	Sogenannt
STS	sodium tetradecylsulphate
SVS	Steam Vein Sclerosis
s.	siehe
s. o.	siehe oben
s. u.	siehe unten
TLA	Tumeszenslokanästhesie

TLQCVI	Tübinger Fragebogen zur Messung der Lebensqualität von CVI-Patienten
UGSS	Ultraschallgesteuerte Schaumsklerosierung
u. a.	unter anderem
VSAA	Vena saphena accessoria anterior (syn.: VAL)
VAL	Vena accessoria lateralis
VAS	Visual analogue scala
VCSS	Venous Clinical Severity Score
VEINES	Venous Insufficiency Epidemiological and Economic Study
VFC	Vena femoralis communis
VSM	Vena saphena magna
VSP	Vena saphena parva
VP	Vena poplitea
V.	Vena
vs.	versus
Vv.	Venae
WHO	World Health Organization
z.B.	zum Beispiel

## 7.2 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Schematische Darstellung der Trennung von oberflächlichem und tiefem Venensystem.
- Abb. 2a Longitudinale Präparation und Darstellung der lateral liegenden A. femoralis communis
- Abb. 2b Präparation der Stumpfmündung unter der alten Narbe.
- Abb. 2c Der Stumpf nach doppelter Ligatur der saphenofemorale Junction.
- Abb. 2d Die Endothelinversionsnaht.
- Abb. 3a Inguinales refluxives Neovaskulat mit einem Durchmesser von 2,7 mm
- Abb. 3b inguinales Neovaskulat mit einem Durchmesser von 2,9 mm und einem Reflux > 0,5 Sekunden
- Abb. 4 Die Durchführung der DPPG- Untersuchung.
- Abb. 5 Ergebnis einer DPPG-Messung. Die venöse Wiederauffüllzeit ist der für unsere Studie relevante Messwert.
- Abb. 6 REVAS Protokoll (Perrin 2006)
- Abb. 7 Verteilung der klinischen Stadien der CEAP-C-Klassifikation prä- und postoperativ. Der Unterschied ist statistisch signifikant ( $p < 0.001$ )
- Abb. 8 Muster saphenofemorale Crossenrezidive und therapeutische Optionen unter der Voraussetzung einer vorhandenen klinischen Relevanz.



### 7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stadieneinteilung der Stammveneninsuffizienz nach Hach

Tabelle 2: Die einfache CEAP- Klassifikation

Tabelle 3: Homburg varicose vein severity score (HVSS)

Tabelle 4: Qualitätsrichtwerte für die Crossektomie und Stripping Operation der VSM

Tabelle 5: Demographische und klinische Charakteristika der Patienten

Tabelle 6: klinische Rezidivvarikose anhand dem REVAS- Protokoll

Tabelle 7: Postoperative Hämodynamik (venöse Wiederauffüllzeit  $t_0$ ) an den operierten Beinen  
gemessen mittels DPPG

Tabelle 8: Postoperative Lebensqualität anhand des CIVIQ-2-Fragebogens

Tabelle 9: Studien zur operativen Therapie des inguinalen Crossenrezidivs mittels Barrieretechnik

## 7.4 Dokumentationsbögen/Fragebögen

### 7.4.1 Homburg Varicose Vein Severity Score (HVSS)

Datum: |\_|\_| |\_|\_| 20|\_|\_|

Lfd. Nr. |\_|\_|\_|

Pat.:Initialen: |\_|\_| |\_|\_|

Geburtsdatum: |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

Geschlecht: 1 m 2 w

Seite: 1 Rechts 2 Links

C-Klassifikation: |\_\_\_\_|

A) Bitte geben sie an, welche Beschwerden an dem oben genannten Bein vorliegen und wie stark diese ausgeprägt sind, indem Sie ein Kreuz in eines der Kästchen machen.

	nicht vorhanden	gering	mäßig	stark	sehr stark	extrem
<b>Schwere / Druckgefühl</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Schwellung</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Schmerzen</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Juckreiz</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B) Befund (Angaben des Arztes)

nicht vorhanden    gering    mäßig    stark    sehr stark    extrem

<b>Varikose</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	nicht vorhanden	Varikose	Phlebödem	Siderose	Stauungsekzem	Ulcus
<b>Zeichen der CVI</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

---

C) LRR/ DPPG

<b>T<sub>0</sub>(sek.)</b>	<b>&gt;25</b>	<b>20-25</b>	<b>10-19</b>	<b>&lt;10</b>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 7.4.2 Chronic Venous Insufficiency Questionnaire (CIVIQ)

Lfd. Nr.                   |\_|\_|\_|\_|                   Datum (Tag/Monat/Jahr): |\_|\_|\_|\_|\_| 201|\_|\_|  
Pat.-Initialen (Vv/Nn): |\_|\_|\_|\_|\_|                   Geburtsdatum: |\_|\_|\_|\_|\_| 19|\_|\_|\_|\_|

---

### PATIENTENFRAGEBOGEN

---

Viele Menschen klagen über Schmerzen in den Beinen. Wir versuchen herauszufinden, wie oft diese Beschwerden auftreten und wie sie den Alltag der Betroffenen beeinträchtigen können.

Sie finden nachfolgend eine Reihe von Symptomen, Empfindungen oder Beeinträchtigungen, von denen Sie eventuell - oder auch nicht - betroffen sind, und die den Alltag mehr oder weniger beschwerlich machen. Zu jedem aufgezählten Symptom, jeder Empfindung oder Beeinträchtigung bitten wir Sie **zwei Fragen zu beantworten**:

- 1. In der ersten Spalte** geben Sie an, ob Sie tatsächlich von der geschilderten Situation betroffen sind, und wenn ja, mit welcher **Intensität**. Fünf Antworten sind vorgegeben, von denen Sie die am meisten auf Ihre Situation zutreffende einkreisen:  
Antwort 1                   wenn Sie sich von dem beschriebenen Symptom, Empfindung oder Beeinträchtigung nicht betroffen fühlen,  
Antwort 2, 3, 4 oder 5   wenn Sie sich mehr oder weniger stark betroffen fühlen
- 2. In der zweiten Spalte** geben Sie an, welche **Bedeutung** Sie diesem Symptom, dieser Empfindung oder Beeinträchtigung in Ihrem Alltag beimesen. Sie brauchen in der zweiten Spalte also **keine Angaben** machen, **wenn das Symptom nicht vorhanden ist**.

Es gibt Dinge, die intensiv empfunden werden können, ohne dass sie eine große Bedeutung für den Alltag haben. Um die Bedeutung zu beurteilen, die Sie jedem der Symptome oder Empfindungen beimessen, wurden fünf Antworten vorgegeben, die von 1 (keine Bedeutung) bis 5 (sehr große Bedeutung) gehen. Kreisen Sie die Antwort ein, von der Sie glauben, dass Sie in Ihrem Fall zutrifft.

Lfd. Nr.                    |\_|\_|\_|\_|                    Datum (Tag/Monat/Jahr): |\_|\_|\_|\_|\_| |\_|\_|\_|\_|\_| 201|\_|\_|  
 Pat.-Initialen (Vv/Nn): |\_|\_|\_|\_|\_|                    Geburtsdatum: |\_|\_|\_|\_|\_| |\_|\_|\_|\_|\_|

<b>F1a)</b> Haben Sie in den letzten vier Wochen <b>Schmerzen</b> in den <b>Knöcheln</b> oder in den <b>Beinen</b> gehabt und wenn ja, wie stark waren diese Schmerzen? <i>(Kreisen Sie bitte die Zahl unter der zutreffenden Antwort ein.)</i>	<b>F1b)</b> Welche Bedeutung messen Sie diesen Schmerzen in Ihrem Alltag bei? <i>(Kreisen Sie bitte die Zahl unter der zutreffenden Antwort ein.)</i>
Keine Schmerzen	Keine Bedeutung
Leichte Schmerzen	Geringe Bedeutung
2	2
Mäßige Schmerzen	Mäßige Bedeutung
3	3
Starke Schmerzen	Große Bedeutung
4	4
Sehr starke Schmerzen	Sehr große Bedeutung
5	5

<b>F2a)</b> Wie sehr haben Sie Ihre <b>Beinprobleme</b> in den letzten vier Wochen bei Ihrer <b>Arbeit</b> oder bei sonstigen <b>Beschäftigungen</b> beeinträchtigt? <i>(Kreisen Sie bitte die Zahl unter der zutreffenden Antwort ein.)</i>	<b>F2b)</b> Welche Bedeutung messen Sie dieser Beeinträchtigung in Ihrem Alltag bei? <i>(Kreisen Sie bitte die Zahl unter der zutreffenden Antwort ein.)</i>
Nicht beeinträchtigt	Keine Bedeutung
Ein wenig beeinträchtigt	Geringe Bedeutung
2	2
Mäßig beeinträchtigt	Mäßige Bedeutung
3	3
Sehr beeinträchtigt	Große Bedeutung
4	4
Sehr stark beeinträchtigt	Sehr große Bedeutung
5	5

<b>F3a)</b> Haben Sie aufgrund Ihrer Beinprobleme in den letzten vier Wochen <b>schlecht geschlafen</b> und wenn ja, wie oft? <i>(Kreisen Sie bitte die Zahl unter der zutreffenden Antwort ein.)</i>	<b>F3b)</b> Welche Bedeutung messen Sie diesen Schlafstörungen in Ihrem Alltag bei? <i>(Kreisen Sie bitte die Zahl unter der zutreffenden Antwort ein.)</i>
Nie	Keine Bedeutung
Selten	Geringe Bedeutung
2	2
Öfters	Mäßige Bedeutung
3	3
Sehr oft	Große Bedeutung
4	4
Jede Nacht	Sehr große Bedeutung
5	5





### 7.4.3 freie Fragebögen

## Retrospektive Analyse des kurzfristigen Behandlungsergebnisses nach inguinaler Crossenrevision (Follow-up 0,5 – 2 Jahre)

Datum:           |\_|\_|\_|\_|\_| 2 0 1 |\_|\_|  
Lfd. Nr.           |\_|\_|\_|\_|  
Pat.-Initialen:   |\_|\_|\_|\_|\_| (Vv Nn)  
Geburtsdatum:   |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|  
Geschlecht:      <sub>1</sub> männlich   <sub>2</sub> weiblich  
Seite:           <sub>1</sub> rechts       <sub>2</sub> links  
C-Klassifikation: |\_|\_|\_|\_|\_|

### Patientenbefragung

Bitte geben sie an, welche Aussagen Ihren Gesundheitszustand – in Bezug auf die durchgeführte Operation – am besten beschreiben.

#### Beweglichkeit/Mobilität

Ich habe keine Probleme herumzugehen   
Ich habe einige Probleme herumzugehen   
Ich bin ans Bett gebunden

#### Schmerzen/körperliche Beschwerden

Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden   
Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden   
Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden

Wie würden Sie Ihre Lebensqualität aktuell einschätzen (bzgl. der Beine!)?

Ausgezeichnet      sehr schlecht

1    2    3    4    5



---

**Bitte bewerten Sie die folgenden Aspekte im Zusammenhang mit der bei Ihnen durchgeführten Operation:**

**Wie beurteilen Sie Ihre Behandlung insgesamt?**

Sehr zufrieden      sehr unzufrieden  
1 2 3 4 5

**Wie beurteilen Sie das kosmetische Ergebnis?**

Sehr zufrieden      sehr unzufrieden  
1 2 3 4 5

**Welche der unten aufgeführte Komplikationen/Nebenwirkungen sind aufgetreten?**

**Schmerzen** ja  nein

Wenn ja, wie würden Sie diese beurteilen? Gering      sehr stark  
1 2 3 4 5

War die Einnahme eines Schmerzmedikamentes erforderlich? ja  nein

**Leiste-Hämatome** ja  nein

Wenn ja, wie würden Sie diese beurteilen? Gering      sehr stark  
1 2 3 4 5

War eine Intervention (Ausräumung) erforderlich? ja  nein

**Schwellung/ Lymphödem?** ja  nein

Wenn ja, wo und wie lange? .....

Wie würden Sie diese beurteilen? Gering      sehr stark  
1 2 3 4 5

**Taubheit und / oder Missempfindungen** ja  nein

Wenn ja, wo und wie lange? .....

Wie würden Sie diese beurteilen? Gering      sehr stark  
1 2 3 4 5

Wenn ja, bestehen sie immer noch? ja  nein

**Hat sich nach dem Eingriff eine tiefe Thrombose bzw. eine Lungenembolie ereignet?**

ja  nein

**Ist nach dem Eingriff ein Lymphfistel (Lymphflüssigkeit) in der Leiste aufgetreten?**

ja  nein

**Ist nach dem Eingriff eine Wundinfektion aufgetreten?** ja  nein

War die Einnahme eines Antibiotikums erforderlich? ja  nein

**Wie lange hat es etwa gedauert, bis Sie Ihre normale körperliche Aktivität (z. B. Spazieren gehen, übliche Verrichtungen im Haushalt) wiedererlangt haben?**

| \_\_\_\_\_ | Tage

**Wie lange hat es etwa gedauert, bis Sie Ihre Berufstätigkeit wieder aufnehmen konnten bzw. eine damit vergleichbare Aktivität wiedererlangt haben?**

| \_\_\_\_\_ | Tage

**Würden Sie eine Operation nochmals durchführen lassen?**

ja  nein  wenn nein, bitte Gründe näher erläutern:

.....  
.....

## 7.4.4 Duplexsonographie Dokumentationsbogen

### Retrospektive Analyse des kurzfristigen Behandlungsergebnisses nach inguinaler Crossenrevision (Follow-up 0,5 – 2 Jahre)

#### Duplexsonographie

Datum:           |\_|\_|\_|\_| 2 0 1 |\_|\_|      Lfd. Nr. |\_|\_|\_|\_|  
 Pat.-Initialen:   |\_|\_|\_|\_| (Vv Nn)  
 Geburtsdatum:   |\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|\_|      C-Klassifikation: |\_|\_|\_|\_|  
 Geschlecht: <sub>1</sub> männlich   <sub>2</sub> weiblich      Seite: <sub>1</sub> rechts   <sub>2</sub> links

#### Rechts

#### Links

#### 1) Oberflächliches Venensystem

Inguinaler Reflux >0,5 sek.       fehlend       fehlend  
   gering      extrem      gering      extrem  
   1 2 3 4 5                                   1 2 3 4 5

wenn IR vorhanden, Ursache:       V. fem. Ast |\_|\_|\_|\_| mm       V. fem. Ast |\_|\_|\_|\_| mm  
    Stumpfrezidiv |\_|\_|\_|\_| mm       Stumpfrezidiv |\_|\_|\_|\_| mm  
    Belassene Crosse/VSM       Belassene Crosse/VSM

wenn IR vorhanden,  
 Zusammenhang mit evtl. Varikosis:       ja    nein       ja    nein

wenn IR vorhanden, Procedere:       Abwartende Haltung       Abwartende Haltung  
    Indikation zur Re-Revision       Indikation zur Re-Revision

V. saphena parva Voroperation:       ja    nein       ja    nein

#### 2) Tiefes Venensystem

V. fem. comm.  
     Durchmesser                    |\_|\_|\_|\_| mm                    |\_|\_|\_|\_| mm  
     Refluxstärke                   gering      extrem      gering      extrem  
   1 2 3 4 5                                   1 2 3 4 5

V. poplitea  
     Durchmesser                    |\_|\_|\_|\_| mm                    |\_|\_|\_|\_| mm  
     Refluxstärke                   gering      extrem      gering      extrem  
   1 2 3 4 5                                   1 2 3 4 5



4 (unklar)

5 (mixed)

**Ds**(different site)  1 (persistierend, bereits präoperativ diagnostiziert)

2 (neu)

3 (unklar, unbekannt)

**C**(ontribution from persistent incompetent saphenous trunks)

**AK** (VSM oberhalb Knie)

**BK** (VSM unterhalb Knie)

**SSV** (VSP)

**Ø** (keine Stammvenenbeteiligung)

**Procedere:**

Abwartende Haltung aufgrund geringen Befundes / geringer Beschwerden

Sklerosierung

Phlebektomie

OP der VSP

Crossen-Re-Revision VSM

## 7.5 Datenerhebungsschlüssel

### 7.5.1 Homburg Varicose Vein Severity Score (HVSS)

Lfd. Nr.	fortlaufend (z. B. 1 ..... 99)
Pat.-Initialen	Vv/Nn (zwei ersten Buchstaben von Vor- und Nachnamen)
Bein	rechts = 1 links = 2
Datum	Datum der Erhebung (z. B. 02.01.2012)
Geburtsdatum	z. B. 05.05.1972
Geschlecht	m = 1 w = 2
C-Klassifikation	0 – 6
Schwere-/ Druckgefühl	0 = nicht vorhanden 1 = gering 2 = mäßig 3 = stark 4 = sehr stark 5 = extrem
Schwellung	0 = nicht vorhanden 1 = gering 2 = mäßig 3 = stark 4 = sehr stark 5 = extrem
Schmerzen	0 = nicht vorhanden 1 = gering 2 = mäßig 3 = stark 4 = sehr stark 5 = extrem
Juckreiz	0 = nicht vorhanden 1 = gering 2 = mäßig

3 = stark  
4 = sehr stark  
5 = extrem

Varikosis

**Angabe des Arztes** (S. Gerontopoulou)

0 = nicht vorhanden  
1 = gering  
2 = mäßig  
3 = stark  
4 = sehr stark  
5 = extrem

Zeichen der CVI

**Angabe des Arztes** (S. Gerontopoulou)

0 = nicht vorhanden  
1 = Varikose  
2 = Phlebödem  
3 = Siderose  
4 = Stauungsekzem  
5 = Ulcus

LRR/DPPG

>25 = 1   20-25 = 2   10-19 = 3   <10 = 4

## 7.5.2 Chronic Venous Insufficiency Questionnaire (CIVIQ)

Lfd. Nr. fortlaufend (z. B. 1 ..... 99)

Pat.-Initialen Vv/Nn (zwei ersten Buchstaben von Vor- und Nachnamen)

Übertragung der Werte in die jeweiligen Spalten

- Bei fehlender Angabe immer „1“ (Symptom nicht vorhanden, keine Bedeutung) eintragen
- Bei fehlenden Angaben jeglicher Art die Zeilen der betreffenden Patienten farblich markieren (gelb), um den prozentualen Anteil unvollständiger Angaben angeben zu können
- Auf Kongruenz der Untereinheiten „a“ und „b“ achten, z. B. in Spalte a Angabe „überhaupt nicht“ und in Spalte b „sehr große Bedeutung“ (häufiges Missverständnis von Seiten der Patienten)
- Bei Inkongruenzen die Zeilen der betreffenden Patienten farblich markieren (rot), um den prozentualen Anteil inkongruenter Angaben angeben zu können



### 7.5.3 freie Fragebögen

Lfd. Nr.	fortlaufend (z. B. 1 ..... 99)	
Pat.-Initialen	Vv/Nn (zwei ersten Buchstaben von Vor- und Nachnamen)	
Bein	rechts = 1 links = 2	
Geschlecht	m = 1	w = 2
Mobilität	1 – 3	(gemäß Erhebungsbogen)
Beschwerden allgemein	1 – 3	(gemäß Erhebungsbogen)
Lebensqualität	1 – 5	(gemäß Erhebungsbogen)
Leistenhämatom	1 – 5	(gemäß Erhebungsbogen)
+ Ausräumung notwendig	ja = 1	nein = 0
Schwellung	1 – 5	(gemäß Erhebungsbogen)
Taubheitsgefühl	1 – 5	(gemäß Erhebungsbogen)
+ besteht immer noch	ja = 1	nein = 0
TVT	ja = 1	nein = 0
Lungenembolie	ja = 1	nein = 0
Leiste- Lymphfistel	ja = 1	nein = 0
Wundinfektion	ja = 1	nein = 0
+ weitere Behandlung notwendig	ja = 1	nein = 0
Op- Wiederdurchführung	ja = 1	nein = 0 (gemäß Erhebungsbogen)

## **8. PUBLIKATIONEN**

Gerontopoulou S, Förster S, Rass K. Analyse des kurzfristigen Behandlungsergebnisses nach inguinaler Crossenrevision. Phlebologie 2014;5:A7

Gerontopoulou S, Hoos A, Matthes T, Bruning G. Ausgedehntes Basaliom nasolabial/ Philtrum rechts als operative Herausforderung. Derm 2016;22

Gerontopoulou SA, Kath W, Rass K. Short-Term Efficacy of Inguinal Reoperation for Recurrent Saphenofemoral Incompetence using the Stump Suture Technique. Ann Vasc Surg 2018;53:197-204

Gerontopoulou SA, Rass K. Therapie des inguinalen Crossenrezidivs: Ist die offene Re-Crossektomie noch zeitgemäß? Phlebologie 2019;48:39-46

Rass K, Gerontopoulou SA. Leitlinie Therapie der Varikose: Das saphenofemorale Rezidiv. Vasomed 2019;(31. Jahrgang)1:14-15

## **9. PREISE**

Publikationspreis der Deutschen Gesellschaft für Dermatochirurgie 2019: 1. Preis Fachbereich Phlebologie "Short-Term Efficacy of Inguinal Reoperation for Recurrent Saphenofemoral Incompetence using the Stump Suture Technique"

## **10. DANKSAGUNG**

Mein erster Dank geht an Herrn PD Dr. med. Knuth Rass, der mir die Möglichkeit gab, die Dissertation zu erstellen und bei der Betreuung meiner Dissertation viel Zeit und Mühe investiert hat.

Nicht minder möchte ich mich bei allen Mitarbeitern des Zentrums für Venen und Arterien der Eifelklinik St. Brigida, für Ihre Zusammenarbeit und Unterstützung, bedanken.

Und nicht zuletzt danke ich meiner Familie für die Unterstützung, Verständnis und Geduld, die mich den ganzen Weg begleitet haben und widme Ihr die Arbeit.

Hamburg, Februar 2020