

# Kaliberreduktion der V. saphena magna und der V. femoralis nach CHIVA

## Langzeitergebnisse

E. Mendoza

Praxis, Wunstorf

### Zusammenfassung

**Einleitung:** Die Durchmesser der V. saphena magna (VSM) und der V. femoralis communis (VFC) gelten als Hinweis auf den Schweregrad der Venenerkrankung. Eine Kaliberreduktion 8 Wochen nach Operation nach CHIVA wurde bereits belegt (3), offen blieb die Langzeitwirkung.

**Methode:** Bei 43 Patienten wurde 5 Jahre nach einem Eingriff nach CHIVA an den Stammvenen der Durchmesser der VSM und der VFC, das C(CEAP) und die Wiederauffüllzeit im Vergleich zum präoperativen Wert erfasst.

**Ergebnis:** 43 Patienten (Durchschnittsalter 52,7 Jahre) stellten sich im Mittel 5,36 Jahre nach Operation nach CHIVA vor. Der Durchmesser der VFC verringerte sich von präoperativ  $15,39 \pm 2,93$  mm über  $15,11 \pm 2,73$  mm nach 8 Wochen auf  $14,18 \pm 2,56$  mm ( $p < 0,05$ ), bei Behandlung der VSM verringerte sich der Durchmesser der VFC von  $16,07 \pm 2,65$  mm über  $15,29 \pm 2,41$  mm nach 8 Wochen auf  $14,30 \pm 2,81$  mm ( $p < 0,001$ ). Der Durchmesser der VSM verringerte sich von präoperativ  $7,13 \pm 2,05$  mm über  $4,98 \pm 1,49$  mm nach 8 Wochen auf  $4,38 \pm 1,44$  mm nach 5 Jahren ( $p < 0,001$ ). Das

C reduzierte sich von präoperativ  $2,77 \pm 0,81$  mm über  $1,51 \pm 1,19$  mm nach 8 Wochen auf  $1,72 \pm 1,10$  mm nach 5 Jahren ( $p = 0,007$ ). Die Wiederauffüllzeit verlängert sich von präop.  $15,24 \pm 6,18$  s über  $17,9 \pm 6,47$  s nach 8 Wochen auf  $21,61 \pm 9,2$  s nach 5 Jahren ( $p = 0,022$ ).

**Fazit:** Auch in der Langzeitstudie nach CHIVA konnte keine Belastung der tiefen Beinvenen nachgewiesen werden.

### Keywords

Varicose veins, CHIVA, vein diameter, long term results

### Summary

**Introduction:** The diameters of great saphenous vein (GSV) and common femoral vein (CFV) seem to give a hint about the severity of venous illness. A reduction of these diameters 8 weeks after CHIVA of GSV was demonstrated earlier (3), the longterm effect has not been published so far. As the GSV persists in situ and drains the leg blood through distal perforators into the deep vein, an overload of the CFV after CHIVA has been postulated. The

aim of this study is to discover long time effects of CHIVA on diameters of CFV.

**Methods:** 43 Patients included in the first trial was explored 5 years after CHIVA of GSV or SSV. Diameters were measured in standing position: CFV diameter immediately after the confluence with the GSV and GSV diameter 15 cm distally to the groin. Clinic class (CEAP) and refilling time were compared to preoperative values and values after 8 weeks.

**Results:** 43 patients (mean age 52,7 years) were explored 5,36 years after CHIVA operation of their saphenous veins. Diameter of CFV was reduced from preoperative  $15,39 \pm 2,93$  mm ( $15,11 \pm 2,73$  after 8 weeks) to  $14,18 \pm 2,56$  mm ( $p < 0,05$ ). In case of treatment of GSV the diameter of CFV changed from preoperative  $16,07 \pm 2,65$  mm through  $15,29 \pm 2,41$  mm after 8 weeks to  $14,30 \pm 2,81$  mm ( $p < 0,001$ ). The diameter of GSV was reduced from  $7,13 \pm 2,05$  mm preoperative ( $4,98 \pm 1,49$  mm after 8 weeks) to  $4,38 \pm 1,44$  mm after 5 years ( $p < 0,001$ ). The C class was reduced from  $2,77 \pm 0,81$  preoperatively to  $1,72 \pm 1,10$  after 5 years ( $p = 0,007$ ). Refilling time was prolonged from preoperatively  $15,24 \pm 6,18$  s to  $21,61 \pm 9,2$  s after 5 years ( $p = 0,022$ ).

**Conclusion:** As already shown in the short term results, CHIVA reduced the caliber of the CFV and GSV as well as the C Class of CEAP and improved the refilling time. These results were also stable after 5 years.

### Korrespondenzadresse

Dr. Erika Mendoza  
 Venenpraxis Wunstorf  
 Speckenstr. 10, 31515 Wunstorf  
 E-Mail: erika.mendoza@t-online.de  
 Zitierweise des Beitrages:

### Diameter reduction of the great saphenous vein and the common femoral vein after CHIVA

#### Long-term results

Phlebologie 2013; 42: ■■■  
 DOI: 10.12687/phleb2127\_2\_2013  
 Eingereicht: 06. Dezember 2013

Die Durchmesser der Venen gelten als Krankheitsindikator. Seit dem Konsensdokument der UIP (Union International de Phlebologie) 2006 (1) gilt die Empfehlung, die Durchmesser regelmäßig präoperativ

im Stehen zu dokumentieren. Die Wertigkeit der Durchmesser der Vena saphena magna (VSM) als Indikator für den Schweregrad der venösen Erkrankung wurde erst kürzlich belegt (2).

Im Jahr 2002 plante die Deutsche Gesellschaft für CHIVA eine Langzeitstudie, unter anderem zur Entwicklung der Durchmesser der VSM und der V. femoralis communis nach dem Eingriff nach CHI-

VA. Die Entwicklung der Diameter beider Venen nach 8–25 Wochen wurde bereits ausgewertet und in der Zeitschrift *Phlebologie* 2011 publiziert (3). Für die ausführlichen Methodenangaben verweist die Autorin auf diese Publikation.

Die multizentrische Studie war auf 3 Jahre angelegt. In der Praxis der Autorin wurden Patienten, die sich nach Abschluss der Studie erneut zur Untersuchung vorstellten, auch weiterhin auf die Durchmesser der Venen untersucht, die Ergebnisse werden in der vorliegenden Arbeit vorgestellt. Zusätzlich werden die Messdaten der V. saphena magna und der V. femoralis communis auch für Patienten mit Pathologie der V. saphena parva ausgewertet, deren Erkrankung für die o.g. Publikation als Ausschlusskriterium galten, aber in der Gesamterhebung mit berücksichtigt wurden.

## Methode

Die vorliegende Arbeit untersucht die weitere Entwicklung der Durchmesser der VSM und V. femoralis communis, sowie auch der V. saphena parva bei den Patienten, die ursprünglich in der Langzeiterhe-

bung zu CHIVA vs. Stripping aufgenommen wurden und die die Praxis im weiteren Verlauf nach Abschluss der 3-jährigen Erhebung spontan aufsuchten. Es wurden keine Patienten eigens hierfür einbestellt. Ausgewertet wurden nur diejenigen Patienten, die ursprünglich an der Studie teilnahmen, ihr Einverständnis gaben, und zudem zur ersten Kontrolle nach 8 Wochen erschienen waren.

Neu sind in dieser Erhebung auch Patienten erfasst, die an der V. saphena parva behandelt wurden. Auch für diese Patienten galten dieselben Einschlusskriterien wie für die Erhebung an der V. saphena magna (3):

- Ausschluss einer aktuellen oder zurückliegenden Thrombose der tiefen Beinvenen,
- Reflux direkt aus der tiefen Beinvene über die sapheno-popliteale Mündung,
- keinerlei Vorbehandlung an den Venen des Beines,
- Alter über 18 Jahre,
- keine aktuelle Schwangerschaft oder konsumierende Krankheit.

Ausgewertet wurden die Durchmesser der Venen an folgenden Stellen:

- V. femoralis communis unmittelbar distal des Abgangs der V. saphena magna
- V. saphena magna 15 cm distal ihrer Mündung
- V. saphena parva 5 cm distal der Kniefalte

Alle Messungen wurden im Stehen durchgeführt an einem GE Logic 5 Gerät mit einer 7,5 MHz-Sonde. Zudem wurde das C vom CEAP und die Wiederauffüllzeit nach Muskelpumpe (Lichtreflektionsrheographie, Elcat Vasoquant®) gewertet.

Zur statistischen Auswertung kamen dieselben Instrumente wie in der ersten Studie zur Anwendung: Die Daten wurden mittels SPSS für Windows 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ausgewertet. Alle statistischen Tests wurden zweiseitig durchgeführt, wobei ein p-Wert <0,05 als signifikant angenommen wurde. Für Mittelwertvergleiche von normalverteilten, intervallskalierten Variablen wurde der Student-t-Test verwendet, wobei die Version für unabhängige Stichproben für den Vergleich von Subgruppen und die Version für abhängige Stichproben zur Absicherung des Unterschiedes prä- und post-operativer Durchmesser eingesetzt wurde.

**Tab. 1** Kaliberreduktion der V. femoralis communis und Entwicklung der Durchmesser der V. saphena magna in Abhängigkeit der behandelten Vene.

Operierte Vene		Durchmesser präoperativ		Durchmesser nach 8 Wochen		Durchmesser nach 5 Jahren	
		VFC	VSM	VFC	VSM	VFC	VSM
<b>VSP</b>	N	15	15	15	15	15	15
	Mittelwert	14,1	4,7	14,8	3,5	14,0	3,5
	STD	3,1	3,4	2,0	1,0	2,1	1,0
	Minimum	5,8	1,9	12,0	1,8	11,0	1,8
	Maximum	19,0	15,8	19,0	5,8	19,0	5,8
<b>VSM</b>	N	28	27	28	27	28	27
	Mittelwert	16,1	7,0	15,3	5,0	14,3	5,0
	STD	2,7	2,0	2,4	1,5	2,8	1,5
	Minimum	11,5	3,5	12,0	1,3	9,8	1,3
	Maximum	22,0	11,7	21,3	7,9	23,0	7,9
<b>Gesamt</b>	N	43	42	43	42	43	42
	Mittelwert	15,4	6,2	15,1	4,4	14,2	4,4
	STD	2,9	2,8	2,3	1,5	2,6	1,5
	Minimum	5,8	1,9	12,0	1,3	9,8	1,3
	Maximum	22,0	15,8	21,3	7,9	23,0	7,9

STD: Standardabweichung

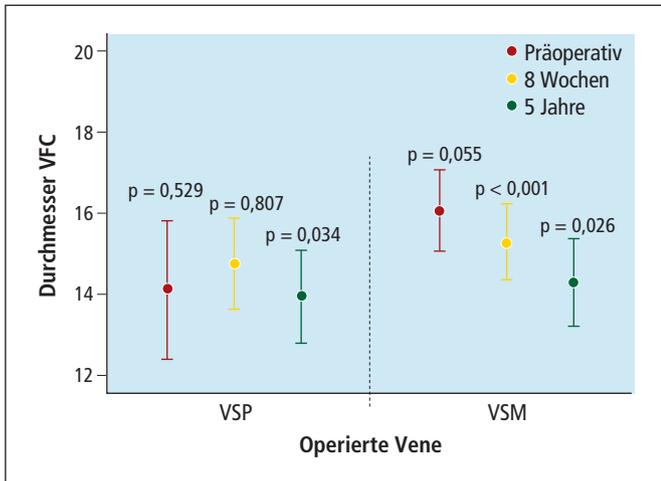


Abb. 1 Kaliberentwicklung der V. femoralis communis nach 8 Wochen und 5 Jahren in Abhängigkeit der behandelten Vene.

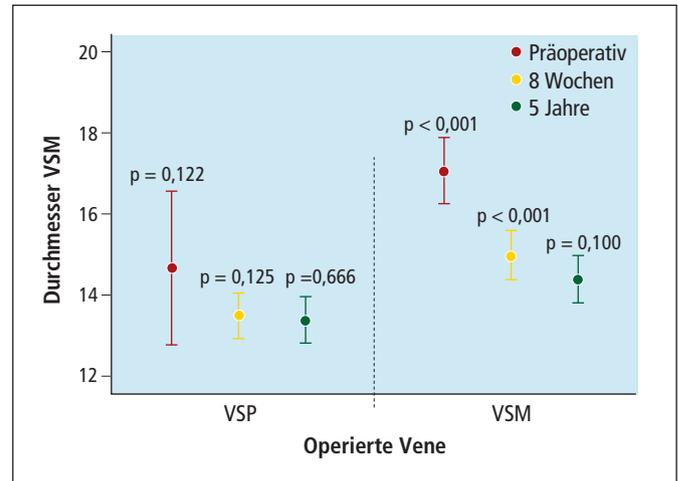


Abb. 2 Kaliberentwicklung der V. saphena magna nach 8 Wochen und 5 Jahren in Abhängigkeit der behandelten Vene.

Um die nicht-normalverteilten Hach- und CEAP-Stadien zu vergleichen, wurden z-Werte des Mann-Whitney-U-Tests verwendet, für kategoriale Daten Chi-Quadrat-Tests. In den grafischen Darstellungen wurden Mittelwert (MW) und das 95%-Konfidenzintervall (CI) gezeigt.

## Ergebnisse

Es stellten sich insgesamt 43 Patienten vor, 15 Männer, 28 Frauen, 22 Mal war das rechte Bein behandelt, 21 Mal das linke. Das durchschnittliche Alter betrug 52,68 Jahre (29–73 Jahre). Die mittlere Nachbeobachtungszeit lag bei 5,36 Jahren ( $\pm 1,63$  Jahre, Spanne 3–8,6 Jahre). Die Patienten waren in 28 Fällen an der V. saphena magna operiert worden, in 15 Fällen an der V. saphena parva. Die Entwicklung der Durchmesser der V. femoralis communis in Abhängigkeit der behandelten Vene ist in ► Tabelle 1 und ► Abb. 1 dargestellt.

In der ursprünglichen Studie waren 557 Beine von 458 Patienten aufgenommen worden, von denen 383 Patienten mit 470 behandelten Beinen innerhalb der Nachbeobachtungszeit zur Nachuntersuchung zurückkehrten (Rücklauf von 84,4 %).

Es zeigt sich in dieser Patientengruppe präoperativ bei Erkrankung der V. saphena magna ein größerer Durchmesser der V. femoralis communis als bei Erkrankung der V. saphena parva (VFC bei Pathologie der VSM:  $16,1\text{mm} \pm 2,7$ , VFC bei Pathologie

der VSP  $14,1\text{mm} \pm 3,1$ ). Der Durchmesser der VFC verringert sich in der Gesamtgruppe von  $15,4\text{mm}$  präoperativ über  $15,1\text{mm}$  nach 8 Wochen auf  $14,2\text{mm}$  nach 5 Jahren. Die Kaliberreduktion der VFC bei Behandlung der VSM verlief von präoperativ  $16,1\text{mm}$  über  $15,3\text{mm}$  nach 8 Wochen (nicht signifikant) auf  $14,3\text{mm}$  nach 5 Jahren (signifikant im Vergleich zu präoperativ und zu 8 Wochen postoperativ).

Die Entwicklung der Durchmesser der V. saphena magna in Abhängigkeit der behandelten Vene ist in ► Tabelle 1 und ► Abb. 2 ersichtlich. Es ergibt sich eine signifikante Kaliberreduktion zwischen dem präoperativen Befund und beiden postoperativen Messungen bei Pathologie der V. saphena magna: Der Durchmesser verringert sich von  $7,0\text{mm} \pm 2,0$  präoperativ über  $5,0\text{mm} \pm 1,15$  nach 8 Wochen auf  $4,4\text{mm} \pm 1,4$  nach 5 Jahren. Signifikant ist der Kalibersprung zwischen präoperativ und dem Wert nach 8 Wochen sowie nach 5 Jahren. Die weitere Kaliberreduktion zwischen der ersten postoperativen Kontrolle und der Kontrolle nach 5 Jahren ist nicht mehr signifikant. Die Kaliberreduktion der (gesunden) V. saphena magna nach Eingriff an der V. saphena parva ist nicht signifikant.

Die Entwicklung des CEAP in der Gesamtgruppe der Patienten, die sich wieder vorstellten, sowie aufgeteilt nach Pathologie der V. saphena magna oder parva kann der ► Tabelle 2 und ► Abb. 3 entnommen

werden. Der Mittelwert des höchsten C je Patient lag präoperativ in der Gesamtgruppe bei  $2,8 \pm 0,8$ . Er senkt sich nach 8 Wochen signifikant auf  $1,5 \pm 1,2$  und nach 5 Jahren steigt er im Gesamtkollektiv diskret auf  $1,7 \pm 1,1$  nicht signifikant an. Die initial signifikante Reduktion des höchsten C-Wertes nach Behandlung der VSP (von  $3,0 \pm 1,0$  auf  $1,1 \pm 1,0$ ) steigt nach 5 Jahren (nicht signifikant) auf  $1,6 \pm 0,8$  an. Bei Behandlung der VSM fällt der C wert von präoperativ  $2,6 \pm 0,6$  auf postoperativ  $1,8 \pm 1,2$  signifikant ab und nach 5 Jahren stabil.

Die Wiederauffüllzeit wurde nur bei 17 Patienten mit Behandlung der V. saphena magna gemessen. Die Werte entwickeln sich von präoperativ durchschnittlich  $15,9$  Sekunden ( $\pm 6,6$ ) auf  $18,5$  Sekunden nach 8 Wochen ( $\pm 6,5$ ) und nach 5 Jahren weiter auf  $21,7$  Sekunden ( $\pm 10$ ). Der Unterschied von präoperativ auf 5 Jahre postoperativ ist trotz des geringen N signifikant. Die Entwicklung der Werte ist aus ► Tabelle 2 und ► Abb. 4 ersichtlich.

Bei 39 der 43 Patienten wurde erhoben, welche weiteren Maßnahmen dem Patienten bei dieser 5-Jahres-Kontrolle empfohlen wurden. 8 Patienten (20,5 %) erhielten die Empfehlung, einen Eingriff durchführen zu lassen, davon handelte es sich aus Sicht des Arztes bei 5 Patienten (12,8 %) um einen Eingriff, der zeitnah sinnvoll war, bei 3 Patienten (7,7 %) um einen Eingriff, der zur Verbesserung des Ergebnisses möglich war, aber nicht dringend notwendig. 21 Patienten (53,8 %) benötigten keine wei-

Tab. 2 Entwicklung des C (CEAP) gesamt und Entwicklung der Wiederauffüllzeit gesamt in Abhängigkeit der behandelten Vene.

Operierte Vene		präoperativ		nach 8 Wochen		nach 5 Jahren	
		CEAP	Wiederauffüllzeit	CEAP	Wiederauffüllzeit	CEAP	Wiederauffüllzeit
VSP	N	14	4	14	2	14	5
	Mittelwert	3,0	12,4	1,1	13,2	1,6	21,4
	STD	1,0	3,5	1,0	5,6	0,8	5,9
	Minimum	2	8,3	0	9,2	0	14,0
	Maximum	6	16,9	3	17,1	3	27,0
VSM	N	25	17	25	16	25	21
	Mittelwert	2,6	15,9	1,8	18,5	1,8	21,7
	STD	0,6	6,6	1,2	6,5	1,3	10,0
	Minimum	2	6,7	0	8,3	0	7,0
	Maximum	4	25,0	4	25,0	5	41,0
Gesamt	N	39	21	39	18	39	26
	Mittelwert	2,8	15,2	1,5	17,9	1,7	21,6
	STD	0,8	6,2	1,2	6,5	1,1	9,2
	Minimum	2	6,7	0	6,7	0	7,0
	Maximum	6	25,0	4	25,0	5	41,0

STD: Standardabweichung

tere Maßnahme, 10 Patienten (25,6%) wurde unter kosmetischen Aspekten eine Verödung empfohlen.

**Vergleich der präoperativen Daten zu der ursprünglichen Patientenerhebung mit Auswertung nach 8 Wochen (3):** Die Durchmesser der V. femoralis communis und V. saphena magna liegen bei Patienten mit Erkrankung der VSM in dieser Serie

über dem mittleren präoperativen Durchmesser der prospektiven Studie mit publizierten Ergebnissen nach 8 Wochen. Präoperative Durchmesser VFC: 14,7mm ± 2,3 mm, VSM 6,2 mm ± 1,9 mm. Präoperative Durchmesser der VSM 6,2 mm ± 1,91 mm. Der mittlere C Wert des Ausgangskollektivs lag bei 2,9.

### Diskussion

Bei dieser Langzeitauswertung handelt es sich nicht um eine systematische prospektive Erhebung aller Patienten, die sich zur Studie gemeldet hatten, da die Studie offiziell nach 3 Jahren endete. Es handelt sich nur um die retrospektive Auswertung der Daten jener Patienten, die zufällig die Pra-

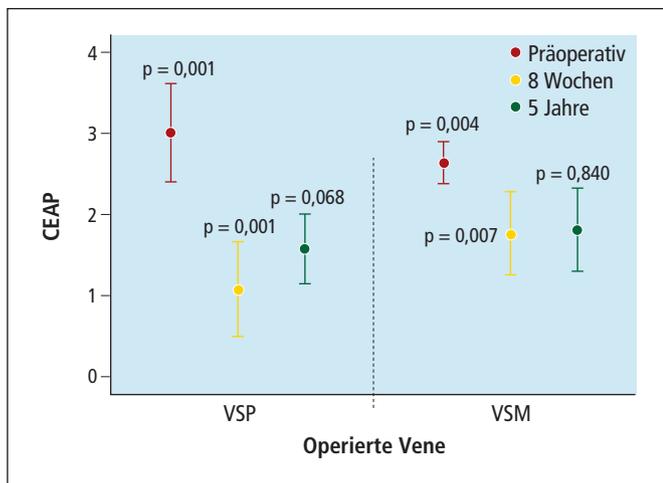


Abb. 3 Entwicklung des CEAP in Abhängigkeit der behandelten Vene.

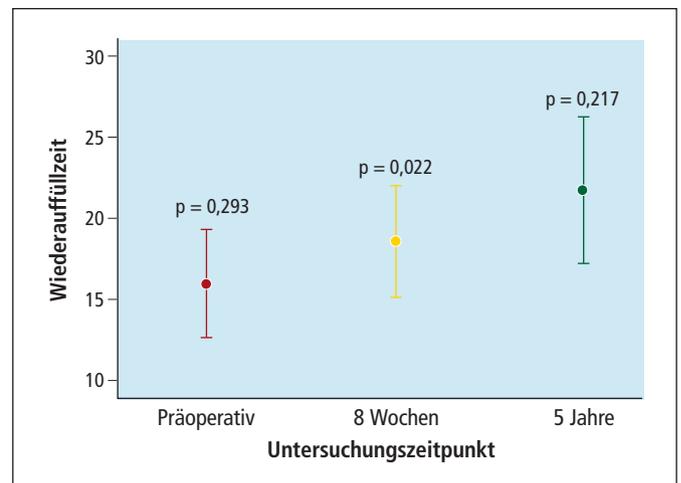


Abb. 4 Entwicklung der Wiederauffüllzeit bei den 13 Patienten mit Behandlung der V. saphena magna und Werten an allen drei Terminen (zweite Zeile aus Tabelle 4). Signifikanz nur zwischen OP-Zeitpunkt und Kontrolle nach 5 Jahren.

xis im weiteren Verlauf aufsuchten. Dies taten sie möglicherweise, weil sie unzufrieden waren, oder weil sie einfach nur eine Kontrolle wünschten. Möglicherweise sind die besonders unzufriedenen Patienten erst gar nicht erschienen. Das N liegt mit 43 Patienten insgesamt und 28 Patienten, die an der V. saphena magna behandelt wurden relativ gering im Vergleich zur Ursprungsstudie, in der 557 Beine eingeschlossen waren. Die Auswahl ist sicher nicht repräsentativ für das Gesamtkollektiv. Ausgewertet wurden für diese Studie nur die Daten der Patienten, die zur Wiedervorstellung erschienen.

Dennoch kann man davon ausgehen, dass die Daten eine interessante Information zu den Langzeitergebnissen von CHIVA liefern. Der Ausgangsdurchmesser der Venen in der Gruppe, die hier erfasst wurde, ist größer, als die Ausgangsdurchmesser im Gesamtkollektiv. Der mittlere Durchmesser der V. saphena magna der Patienten, die an ihr behandelt wurden und in dieser Erhebung erfasst wurden, lag bei 7,1 mm, und damit deutlich höher als das Gesamtkollektiv der publizierten prospektiven Studie mit 6,2 mm (3). Ähnlich verhält es sich mit der V. femoralis communis, deren Durchmesser in dem V. saphena magna-Kollektiv dieser Langzeiterhebung bei 16,1 mm lag im Vergleich zu 14,7 mm Durchmesser der V. femoralis communis im Kollektiv mit kurzfristigen Nachuntersuchungsergebnissen (3). Somit kann man ausschließen, dass die Patienten mit den besseren Ausgangsbedingungen nun zur Kontrolle wieder kamen. Lediglich das C lag in der Gruppe diskret, aber nicht signifikant unter dem C des Gesamtkollektivs (2,9 im Gesamtkollektiv damals, 2,6 in der vorliegenden Erhebung bei Pathologie der V. saphena magna, 2,8 für V. saphena magna und parva).

20% der Patienten wurde ein erneuter Eingriff empfohlen und 25,6% eine Verödung unter kosmetischen Aspekten. Dies liegt im Trend der Publikationen mit Langzeitergebnissen nach CHIVA: Parés fand 47% der Patienten frei von Rezidiven (entsprechend unseren 53,8% ohne weitere Therapieempfehlung) (4), Carrandina fand 18% Indikationen zur chirurgischen Therapie nach 10 Jahren (5).

Somit kann davon ausgegangen werden, dass die vorgestellten Patienten vom Ausgangsbefund eher pathologischer sind als die in der ersten Publikation vorgestellten Patienten. Zudem sind sie von der Entwicklung den Patienten in anderen Studien zu CHIVA ähnlich. Sie stellen daher ein auswertbares Kollektiv dar. Alle hier vorgestellten Daten in den Tabellen und Abbildungen beinhalten nur die Werte der Patienten, die zur 5 Jahreskontrolle erschienen.

Aus der Annahme heraus, dass sich die V. femoralis communis und die behandelte V. saphena magna nach dem Eingriff an der Stammvarikose im Durchmesser verringern, wäre nach 5 Jahren eher erwartet worden, dass die Werte wieder leicht angestiegen sind. Dies insbesondere deswegen, weil 20% der Patienten einen erneuten Eingriff benötigen und weil das C auch wieder diskret angestiegen ist. Eine Subgruppenanalyse für die Patienten ohne OP-Empfehlung ist für diese kleine Stichprobe nicht sinnvoll.

Dennoch kann durch diese Daten nachhaltig belegt werden, dass die hämodynamische Korrektur nach CHIVA die tiefen Beinvenen nicht überlastet und auch in der Langzeitbeobachtung ihre Diameter stabil bleiben, bzw. sich weiter verringern. Die tiefen Beinvenen gelten als Indikator für den Schweregrad der chronischen venösen Insuffizienz (6). Der Rückgang ihres Durchmessers kann damit als direkter und stichhaltiger Beweis für die Wirksamkeit eines Behandlungsverfahrens der Varikose gewertet werden.

Kürzlich konnte auch der Durchmesser der oberflächlichen Beinvenen als Indikator für den Schweregrad der venösen Erkrankung nachgewiesen werden (2). Er korreliert mit dem C und der Wiederauffüllzeit. Bei Venengesunden konnte dort ein mittlerer Durchmesser am proximalen Oberschenkel von  $3,7\text{mm} \pm 0,9$  nachgewiesen werden. Die Werte der V. saphena magna nach 5 Jahren lagen mit im Mittel 4,4 mm innerhalb der Standardabweichung der Venengesunden.

Alle messbaren Ergebnisse, wie der Durchmesser und auch die Wiederauffüllzeit, haben sich nach 5 Jahren weiter in Richtung „gesund“ entwickelt, wenngleich es zwischen den Messwerten nach 8 Wo-

chen und nach 5 Jahren keine weitere statistische Signifikanz gab.

## Fazit

Das CHIVA Verfahren verringert nicht nur kurzfristig, sondern auch mittelfristig (5 Jahre) die Durchmesser der behandelten Vene, sowie der V. femoralis communis und die Wiederauffüllzeit. Eine Überlastung der tiefen Beinvenen durch Belassen der Saphena-Stämme konnte widerlegt werden. Die hämodynamische Korrektur nach CHIVA bei Insuffizienz der oberflächlichen Beinvenen ist daher nicht nur kurzfristig nachweisbar, sondern wirkt sich auch nachhaltig aus.

## Danksagung

Die Autorin dankt der Dt. Gesellschaft für CHIVA für die finanzielle Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Daten.

## Literatur

1. Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H, Myers K, Nicolaidis A, Cavezzi A. Duplex Ultrasound Investigation of the Veins in Chronic Venous Disease of the Lower Limbs—UIP Consensus Document. Part I. Basic Principles European Journal of Vascular and Endovascular Surgery 2006; 31 (1): 83–92.
2. Mendoza E, Blättler W, Amsler F. Great Saphenous Vein Diameter at the Saphenofemoral Junction and Proximal Thigh as Parameters of Venous Disease Class. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery 2012; 45 (1): 76–83.
3. Mendoza E, Berger V, Zollmann C, Bomhoff M, Amsler F. Kaliberreduktion der V. saphena magna und der V. femoralis communis nach CHIVA. Phlebologie 2011; 40(2): 73–78.
4. Parés JO, Juan J, Tellez R, Mata A, Moreno C, Quer FX, Suarez D, Codony I, Roca J. Varicose Vein Surgery: Stripping vs. the CHIVA method. A Randomized Controlled Trial. Ann Surg 2010; 251: 624–631.
5. Carandina S, Mari C, De Palma M, Marcellino MG, Cisno C, Legnaro A, Liboni A and Zamboni P. Varicose Vein Stripping vs Haemodynamic Correction (CHIVA): a Long Term Randomised Trial, Eur J Vasc Endovasc Surg 2008; 35 (2): 230–237.
6. Kostecki J, Zaniewski M, Urbanek T, Dorobisz A, Majewski E, Skotnicka-Graca U. Haemodynamic changes of the deep vein system of the leg after surgery of the incompetent great saphenous vein. Phlebologie 2010; 39: 18–23.