

Varicose veins in very young

Conservative, surgical or endovenous treatment

N. Frings¹, R. Schubert¹, L. Schäfer¹, K. Rass²

¹Capio Mosel-Eifel-Klinik (Leiter: Dr. Norbert Frings), Fachklinik für Venenerkrankungen, Bad Bertrich
²Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie (Leiter: Professor Dr. med. Wolfgang Tilgen),
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg

Keywords

Varicose vein surgery, treatment strategies, side effects, endovenous laser treatment, radiofrequency obliteration

Summary

The prevalence of varicose veins in very young patients is rather low. However, since this is not worked out in the literature, we considered on treatment strategies and techniques in this patients. **Patients and methods:** We included in our study 58 patients younger than 25 years, who presented to our clinic over a one year period. 42 patients revealed primary varicose veins with 68 legs affected. The average age was 21.5 years, 28 were female, 14 male. Due to CEAP 66 legs were classified as C2–C3, and two legs as C4. In 38 legs an incompetence of the saphenofemoral or saphenopopliteal junction (SFJ/SPJ) was found. Generally, we recommended a conservative treatment approach and to play a waiting game. An active surgical treatment has been indicated in 21 legs based on increasing discomfort despite sufficient conservative therapy, reflux of the greater or lesser saphenous vein down to the ankle (Hach stage IV and III respectively), existence of a secondary deep vein incompetence or a strong patient's demand. Finally, 15 patients have been treated surgically by flush ligation of the saphenofemoral/popliteal junction (SFJ/SPJ), ligation of all side branches, oversewing the stump to protect from angiogenesis and complete removal of all superficial varicose veins in tumescent local anaesthesia. **Results:** After an average follow-up of five months 13 patients were reexamined. All junctional regions were without reflux and recurrent varices were not observed. One minor complication occurred (afferent nerve injury). **Conclusion:** Although all operations were performed without major complications our strategy is different now. After failure of conservative treatment we would advise at first to an endovenous obliteration. The aim is to gain time in young patients to avoid a first to third recurrence in the age of 40 to 50 years, because even after correctly performed ligation of the SFJ/SPJ recurrences may occur by neovascularization. We would perform an operation only if recurrences after endovenous therapy might develop or when a second endovenous procedure will not be favourable.

Phlebologie 2008; 37: 292–296

Schlüsselwörter

Varizenchirurgie, Behandlungsstrategie, Komplikationsrate, endovenöse Lasertherapie, Radiowellenobliteration

Zusammenfassung

Die Prävalenz des Varizenleidens bei sehr jungen Patienten ist sehr gering, dennoch stellt sich die Frage nach der optimalen Therapie. Da dieses Thema in der Literatur nicht bearbeitet wird, haben wir Überlegungen zur Behandlungstechnik und -strategie angestellt. **Patienten und Methode:** In einen Einjahreszeitraum haben wir in unserem phlebologischen Versorgungszentrum n = 58 Patienten unter 25 Jahren gesehen. Von diesen hatten n = 42 eine primäre Varikosis mit n = 68 betroffenen Beinen; Altersdurchschnitt: 21,5 Jahre (13–24 Jahre); Geschlechtsverteilung: n = 28 weiblich; n = 14 männlich. CEAP-Klassifikation: n = 66 Beine C₂–C₃; n = 2 Beine C₄. Eine Krosseninsuffizienz fand sich bei 38 Beinen. Wir haben möglichst zu einer konservativen Behandlung geraten. Eine Operationsindikation musste bei 21 Beinen gestellt werden: Zunahme der Beschwerden unter konservativer Therapie; Magna-Insuffizienz Hoch IV, Parva-Insuffizienz Hoch III; Existenz einer sekundären tiefen Leitveneninsuffizienz oder starker Wunsch des Patienten. Davon konnten 15 Beine operiert werden. Die Operationen wurden in Tumeszenzlokalanästhesie vorgenommen mit extensiver Krossektomie, Angiogeneseprotektion durch Stumpfübernähung sowie radikaler Entfernung sämtlicher Varizen. **Ergebnisse:** Nach durchschnittlich fünf Monaten konnten 13 Patienten nachuntersucht werden. Sämtliche Krossen waren refluxfrei bei fehlendem Varizenrezidiv. Es war eine Minor komplikation (Hautnervenläsion) aufgetreten. **Schlussfolgerung:** Obwohl sämtliche Operationen problemlos und ohne Major komplikation verliefen, sieht unsere Strategie heute anders aus. Nach Ausschöpfung der konservativen Therapie würden wir zunächst zu einer endovenösen Stammvenenobliteration raten. Unser Therapieziel: beim jungen Patienten Zeit zu gewinnen, um die Entwicklung eines 1.–3. Krossenrezidivs im Alter von 40 bis 50 Jahren zu vermeiden, denn selbst nach korrekter Krossektomie muss mit neoangiogenetisch bedingten Rezidiven gerechnet werden. Erst wenn sich nach endovenöser Therapie ein Krossenrezidiv einstellt und ein erneutes endovenöses Vorgehen nicht sinnvoll erscheint, würden wir heute Krossektomie und Stripping vornehmen.

Varikosis bei sehr jungen Patienten

Behandlungsstrategie: konservativ, operativ oder endovenöse Technik

Mots clés

Chirurgie variqueuse, stratégie thérapeutique, traitement au laser endo-veineux, oblitération par radiofréquence

Résumé

L'incidence de la maladie variqueuse chez des très jeunes patients est faible cependant, nous envisageons traitements et techniques à appliquer car ce problème existe. **Patients et méthode:** Nous avons inclus 58 patients de moins de 25 ans, sur une période d'observation d'une année dans notre clinique. 42 patients ont présenté des varices primaires impliquant 68 jambes. Age moyen: 21,5 ans, dont 28 femmes et 14 hommes. Selon la classification CEAP, 66 jambes ont été notées C2-C3 et 2 jambes C4. Pour 38 jambes, une insuffisance de jonction a été observée. En général, nous avons recommandé un traitement conservateur afin de gagner du temps. Un traitement chirurgical a été indiqué pour 21 jambes en raison d'une gêne croissante et de l'insuffisance d'un traitement conservateur avec présence d'un reflux saphénien se manifestant jusqu'à la cheville (stades IV et III selon Hach). Nous avons constaté également l'insuffisance d'une veine secondaire ou opéré sur demande insistante du patient. Finalement, 15 patients ont été opérés par ligature de la jonction, de branches latérales et du moignon pour éviter une angiogenèse et finalement par extraction complète de varices superficielles avoisinantes en anesthésie locale tumescente. **Résultat:** Après un suivi de 5 mois, 13 patients ont été revus: aucun reflux jonctionnel n'a été observé ni de récurrence variqueuse. Survenue d'une seule mini-complication (lésion neurologique de proximité). **Conclusion:** Malgré l'absence de complication chirurgicale, nous avons actuellement modifié notre stratégie. Après échec d'un traitement conservateur, nous conseillons une oblitération endoveineuse en première intention. Ceci pour éviter à des patients jeunes le problème de récurrence simple ou multiple à l'âge de 40 ou 50 ans car, malgré la ligature des cosses des deux saphènes des récurrences peuvent survenir par néovascularisation. Une intervention n'est actuellement décidée qu'en cas de récurrence après traitement endo-veineux ou si une deuxième thérapie endoveineuse n'est pas envisageable.

Maladie variqueuse chez de très jeunes patients

Traitement conservateur, chirurgical ou endoveineux

Varicose veins are exceptionally rare in patients who are younger than 25 years old. The prevalence is quoted at 2–12% (17, 20, 23). However, the question of optimal therapy for these very young patients is raised.

A Medline search* (key words: varicose veins, young patients) for the years from 1985 onwards, did not result in any hits, neither for operative treatment nor for laser or radiofrequency obliteration. Since there appears to be no reliable available data regarding the treatment of these young patients, we have, with the support of our patients, been considering how we can organise and optimise surgical strategy and technique, including the involvement of so called alternative therapies such as endovenous laser and radiofrequency obliteration and sclerotherapy.

Patients, methods

Over a period of one year (2005/2006), we saw $n = 58$ patients under the age of 25 in our institution. From these, $n = 42$ (72%) had a primary varicosis. The diagnosis in the remaining 16 patients:

- post thrombotic syndrome ($n = 2$, one with pulmonary embolus),
- isolated deep vein incompetence ($n = 1$),
- prophylactic evaluation without evidence of any pathological finding ($n = 6$), from which $n = 3$ had minimal spider veins.
- Lipoedema ($n = 6$),
- lymphoedema ($n = 1$),

From the 42 patients with primary varicosities, 68 legs were affected. These patients were between the ages of 13 and 24 years old (average 21.5 years). The gender distribution was: $n = 28$ (67%) female and $n = 14$ (33%) male.

$N = 37$ (88%) of the patients had a genetic predisposition and $n = 14$ (33.3%) were overweight with a body mass index of between 25 and 30 kg/m² (Tab. 1).

From the $n = 28$ female patients, $n = 19$ (68%) were using a hormonal contraceptive.

By the CEAP classification, 66 legs (97%) fell into clinical group C₂–C₃, 2 legs (3%) showed skin changes corresponding to a C₄. Depending on the degree of the varices, we carried out a differentiated investigation programme.

- In the case of $n = 44$ legs (65% from 68), a colour duplex ultrasound was carried out in combination with a bi-directional Doppler evaluation as well as photoplethysmography (PPG).
- Whereas in the case of $n = 24$ legs (35%) with minimal findings, we did not perform duplex ultrasound.

Tab. 1 Data from a total of 42 patients with primary varicosis

patients	n	%	
age (years)	13	1	2.4
	14	1	2.4
	15	-	0
	16	1	2.4
	17	1	2.4
	18	1	2.4
	19	2	4.7
	20	4	9.5
	21	6	14.3
	22	6	14.3
	23	6	14.3
	24	13	30.9
sex	women	28	67
	men	14	33
overweight*	14	33	
genetic disposition	37	88	

*body mass index 25–30 kg/m²

Tab. 2 Nature of the abnormal venous findings, 42 patients (68 affected legs)

42 patients	68 legs
incompetence GSV/ALV*	32
incompetence SSV	6
isolated collateral/perforator/starburst varices	30

*4 from these being secondary guide vein incompetence
GSV: great saphenous vein; ALV: accessory lateral vein;
SSV: short saphenous vein

The findings are listed in Table 2. A total of 38 cases of saphenofemoral/-popliteal incompetence were found (56% of 68 legs) with four case of secondary deep vein incompetence (10.5% of 38).

Our treatment strategy for these young patients with saphenous incompetence differed clearly from that used for the older age groups. As far as possible, we offered conservative treatment, whereby we laid great emphasis on endurance sporting activities and avoidance of hypostatic pressure. Compression stockings should be worn while sitting or standing for a long time. We only offered the option of surgery when, in spite of conservative treatment, symptoms had increased or when, in the case of the great saphenous vein, Hach IV incompetence or, in the case of the small saphenous vein, Hach III vein incompetence was present.

In accordance with the phlebologic guidelines (14), the clear desire for surgery of the patient as well as the existence of uncommon secondary guide vein incompetence, (4 cases) is an indication for surgery (Tab. 3). According to these criteria, an indication for surgery was established in 21 legs (55% of 38 saphenous incompetence).

From the 21 legs where surgery was indicated, $n = 15$ could so far be operated on. These patients had an average age of 21.8 years (13–24 years) as well as C-stage CEAP classification of C₂ = 10; C₃ = 4; C₄ = 1.

The six missing patients with indications for surgery did show up for follow up and we did not know anything of their outcomes.

The operative procedures were carried out under tumescent local anaesthesia with extensive high ligation, neoangiogenesis protection and the radical removal of all varices: $n = 8$ magna-, $n = 3$ parva crosssection each time with partial stripping, $n = 4$ magna crosssection and removal of varices without stripping (Tab. 4).

Extensive crosssection is understood as ligation of the saphenous tributary veins to well beyond the periphery or more precisely, to just before the separation of the side branch – with additional coagulation of the free endothelium. The neoangiogenesis protection at the saphenous stump was achieved by way of continuous over sewing of the SFJ stump with 4 × 0 Prolene.

* www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

Results

From the $n = 15$ operated patients, $n = 13$ (87%) underwent re-evaluation by means of colour duplex, bi-directional Doppler, and LRR, in average 5 months (3–8 months) postoperatively. All the operated SFJ/SPJ were free from reflux. In one single case of an operated parva, an incompetent gastrocnemius vein was found below the knee groove, which is, however, not assessed as recurrent. Clinical varices corresponding to REVAS classification were not present.

From two operated patients, who had a secondary deep vein incompetence, one had improved (pre-operative fem. vein and pop. vein incompetence; post-op. only pop. vein incompetence), the second was unchanged. In both cases, consequent use of compression therapy was advised.

We diagnosed one minor complication, a superficial nerve lesion, but no major complications and thus no thromboembolic events.

All the patients who were followed up were satisfied with the results of the surgery, although the quality of life was not separately evaluated.

Discussion

Although primary varicose veins are seldom found in young patients (prevalence 2–12%) (17, 20, 23) – in our centre representing 0.25% of the cases – the question of optimal treatment arises. In our opinion, the factor of time must be taken into consideration in the decision because symptomatic varices are a chronic, progressive disease – nevertheless the process of neoangiogenesis in the saphenous area – which has a lifelong tendency to recur.

Research of the literature using medline, did not give any useful information, neither about operative therapy nor about alternative methods of treatment. It is rarely possible to carry out prospective randomised studies comparing early versus late surgery or surgery versus endovenous obliteration techniques – even under multi-center study conditions – because of the low prevalence

Tab. 3 Indications for surgery in 21 legs; G(S)SV: great (small) saphenous vein

- GSV incompetence Hach IV or SSV incompetence Hach III
- increasing symptoms despite conservative treatment
- secondary deep vein insufficiency
- at the request of the patient

Tab. 4 Data from patients operated on, as well as type of surgery (SPJ: sapheno-popliteal junction)

patients	C ₂	10 (67%)
	C ₃	4 (27%)
	C ₄	1 (6%)
	average age (years)	21.8
	age range (years)	13–24
	women	10 (16%)
	men	5 (33%)
procedure	high ligation and partial stripping	8 (53%)
	magna crossectomy and removal of ALV	4 (27%)
	ligation of the SPJ and partial stripping	3 (20%)

and the required follow up observation period of 10–20 years.

For these reasons, when working out an optimal treatment strategy, reliance must be predominantly placed on theoretical considerations as well as on basic data from the literature relating to varicose veins.

Schultz-Ehrenburg et al. (20) and Hach (9, 10) consider the biggest problem in the course of varices to be the development of secondary deep vein incompetence. They therefore recommend the prophylactic use of surgery. We can only subscribe conditionally to this suggestion, since both authors have not considered the problem of neoangiogenesis. This phenomenon was hardly known in 1989 – the first studies available on it are from the years 1988 (8) and 1999 (3) – or at least was not generally known. Consequently, time and time again, post-operative occurrence of new saphenous reflux as well as saphenous recurrence must be reckoned with, unfortunately, even when the correct operative technique is used. In the literature, the clinical recurrence rate is

quoted as 6–7% and the rate of reflux on duplex ultrasound as 3–60% (1–4). In cases where a reoperation is necessary, the time interval (6) between

- first procedure and first repeat cross-ectomy is on average 11.4 years,
- first and second reoperation 8.3 years,
- second and third reoperation 6.7 years.

As we can report from our own experience, when an unfavourable course develops, it is to be feared that a young vein patient, who, for example, first undergoes a high ligation at the age of 25, will require a reoperation in the groin three times in the course of the next 26 years. These findings therefore do not, in any way, support the argument for early surgery by way of high ligation and stripping.

On the other hand, it is known from the work of Hach (9, 10) that the development of secondary deep vein incompetence has to be viewed differentially. In the case of

- recirculation circuit I (saphenous incompetence of the GSV with the accessory lateral vein): decompensation of the deep veins almost never occurs.
- Recirculation circuit II corresponding to a GSV root varices Hach II: decompensation needs to be considered after decades, if indeed at all.
- Recirculation circuit III corresponding to a GSV root varices Hach III: decompensation will only appear after 1–2 decades; earlier under unfavourable conditions.
- Recirculation circuit IV, with tubular incompetence of the GSV from groin to inside the ankle or the SSV from the groove of the knee to the outside of the ankle, has the least favourable prognosis. Here a secondary deep vein incompetence, that can cause leg ulcers even in young patients, rapidly develops.

Thus, the degree of the recirculation circuit is of great significance when the kind of treatment is to be thought of. Additionally, it is very important to know the factors that favour a secondary incompetence of the deep veins. Besides GSV Hach IV and SSV incompetence Hach III, physical inactivity and orthostatic pressure also play a role in young people (10).

When counselling young people about treatment, one should be decisively orientated as to the degree of the recirculation circuit, since there is absolutely no urgency to perform invasive vein therapy in cases with stages I-III. When conservative treatment is pursued in these cases, there should be a consequent commitment to exercise therapy and avoidance of hypostasis. It is recommended that the aspect of career planning be raised, since jobs that involve a lot of sitting and standing are unfavourable regarding the development of venous complaints (14, 16, 20).

The following individual measures are listed in the literature under conservative therapy (14, 16, 20):

- compression stockings or compression dressings,
- physical therapy to reduce stasis,
- balneotherapy,
- exercise therapy, divided into favourable kinds of sport e. g. walking, trekking, jogging, cycling, swimming, and unfavourable types of sport.

Partsch especially emphasises sporting activities, since varices remain asymptomatic in sportsmen as long as they remain in active training. The positive effects of movement are due to the stasis reducing effect of the muscle pump, a rise in venous flow as well as an increase in lymph drainage, which is potentiated by compression. According to guidelines, medications can be added as adjuvant measures.

Several reasons can thus be found in the literature that appear to justify late surgery for young patients. However, if the decision to perform a stem vein therapy must be made, the question regarding differential indication must be asked: Should surgery with high ligation and stripping be carried out, or should an endovenous technique be favoured?

Optimised varicose vein surgery has a very low rate of major and minor complications with a frequency of deep vein thrombosis of under 0.1% (7, 13), an a rate of wound infection of less than 1% (5, 13). In contrast, the DVT rate after endovenous techniques seems to be higher with a frequency of between 0.1 and 0.9%, if the cumulative case series is used as a basis and thrombus propagation in the femoral vein is included (12, 15, 19, 22).

Actual randomised studies, however, show no significant difference in the rate of thrombosis and other major complications between conventional surgery and endovenous or radiowave therapy (12, 18). This evidence also corresponds with our experience with endovenous laser therapy. The questionable and small difference concerning the rate of DVT complications therefore cannot be decisively relevant. We consider the aspect of future varicose vein symptoms to be much more significant. The new reflux and recurrence rates after operative treatment have already been pointed out. After endovenous techniques, the recanalisation is between 0 and 34% with a follow up time of ½ to three years, without there being any development of clinically significant recurrence up until that time (11, 15, 19).

We can assume that endovenous techniques can put a brake on the progression of varices over the course of years. In the case of subsequent recurrence, it is possible to either repeat an endovenous procedure or to perform a high ligation with stripping. Moreover, according to our experience, redo surgery is considerably easier after a previous endovenous procedure than it is after a previous high ligation. In particular, a re-crossotomy for neoangiogenesis is considerably more complicated than a redo-operation with long or short saphenous recurrence stump (3).

The data concerning sclerotherapy in young patients are similarly meagre. There is apparently only one study from Schadeck from 1992 (21). He had carried out sclerotherapy in five children with six significantly refluxing veins. Also Schadeck was critical about the lack of studies regarding the treatment of young patients with varicose veins.

Conclusion

In the synopsis of the data from the literature and our experience with young patients with varicose veins, we conclude that the treatment recommendations should differ for this group as compared with patients who are middle aged or older. We would recom-

mend initially conservative treatment with rigid indications for surgery. Where, however, there is an indication for stem vein therapy, we currently favour – based on sound data in the literature and our favourable results – endovenous technique as the initial procedure. The question as to whether laser therapy or radiofrequency obliteration is preferable in this context, cannot be answered by the literature.

In the case of saphenous recurrence after endoluminal therapy and when a repeated endovenous procedure does not appear to make sense, we would only advise surgery with high ligation and stripping. In the case of these young patients, our treatment goal is to gain time, so that the development of a first to third saphenous recurrence before the age of 40 to 50 years can be avoided.

References

1. Fischer R, Chandler JG, De Maeseneer M, Frings N, Lefebvre-Vilarbedo M, Earnshaw JJ, Bergan J, Duff C, Linde N. The unresolved problem of recurrent saphenofemoral reflux. *J Am Coll Surg* 2002; 195: 80–92.
2. Fischer R, Kluess G, Frings N, Duff C. Der aktuelle Stand der Magnacrossenrezidiv-Forschung. *Phlebologie* 2003; 32: 54–59.
3. Frings N, Tran P, Nelle A, Glowacki P. Crossenrezidiv der V. saphena magna trotz korrekter Crosssektomie: Neoangiogenese. *Phlebologie* 1999; 28: 144–148.
4. Frings N, Nelle A, Tran P, Fischer R, Krug W. Reduction of neoreflux after correctly performed ligation of the saphenofemoral junction. A randomized trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28: 246–252.
5. Frings N, Tran P, Subasinghe C, Glowacki P. Infektionsrate bei der Phlebektomie unter verschiedenen räumlichen Bedingungen. *Vasomed* 2004; 16: 82–84.
6. Frings N, Glowacki P, Schäfer L. II. und III: Crossenrezidiv der Vena saphena magna/ Vena saphena parva. *Phlebologie* 2006; 35: 81–86.
7. Frings N, Glowacki P, Tran P, Schäfer L. Varicose Vein surgery: Avoiding deep vein thrombosis; *Phlebologie* 2006; 35: 233–236.
8. Glass GM. Neovascularization in recurrence for varices of the great saphenous vein in the groin: Phlebography. *Angiology* 1988; 34: 577–582.
9. Hach W. Rezirkulationskreise der V. saphena magna. In: Hach W., Hach-Wunderle V. Die Rezirkulationskreise der primären Varikose. Pathophysiologische Grundlagen zur chirurgischen Therapie. Berlin, Heidelberg: Springer 1994: 27–54.
10. Hach W. Die primäre Varikose. In: Hach W, Grub JD, Hach-Wunderle V, Jünger M. Venenchirurgie – Leitfaden für Gefäßchirurgen, Angiologen, Der-

- matologen und Phlebologen. Stuttgart: Schattauer 2006: 65–168.
11. Hofmann WJ. Alternative Therapie der Stammveneninsuffizienz. *Gefäßchirurgie* 2006; 11: 217–228.
 12. Lurie F, Creton D, Eklof B, Kabnick LS, Kistner RL, Pichot O, Schuller-Petrovic S, Sessa C. Prospective randomized study of endovenous radiofrequency obliteration (Closure procedure) versus ligation and stripping in a selected patient population (EVOLVeS Study). *J Vasc Surg* 2003; 38: 207–214.
 13. Noppeney T, Eckstein HH, Niedermeier H, Umscheid T, Weber H. Ergebnisse des Qualitätssicherungsprojektes Varizenchirurgie der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie. *Gefäßchirurgie* 2005; 10: 121–128.
 14. Noppeney T, Kluess HG, Gerlach H, Braunbeck W, Ehresmann U et al. Leitlinie zur Diagnostik und Therapie des Krampfaderleidens 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. *Gefäßchirurgie* 2004; 9: 290–308.
 15. Noppeney T, Rewerk S, Winkler M, Nüllen H, Schmedt HC. Primäre Varikose. *Chirurg* 2007; 78: 78–620.
 16. Partsch H. 4. Rückstromin u. 6. Mobilisation in: Partsch H, Rabe E, Stemmer R. *Kompressionstherapie der Extremitäten*. Paris: Editions Phlebologiques Francaises 1999: 19–54, 141–169.
 17. Rabe E, Pannier-Fischer F, Bromen K, Schuldt K, Stang A, Poncar Ch. Poncar, Wittenhorst M, Bock E, Weber S, Jöckel KH. Bonner Venenstudie der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie. *Phlebologie* 2003; 32: 1–14.
 18. Rasmussen LH, Bjoern L, Lawaetz M, Blemings A, Lawaetz B, Eklof B. Randomized trial comparing endovenous laser ablation of the great saphenous vein with high ligation and stripping in patients with varicose veins: Short-term results. *J Vasc Surg* 2007; 46: 308–315.
 19. Rass K. Moderne Aspekte der Phlebochirurgie. *Hautarzt* 2005; 56: 448–456.
 20. Schultz-Ehrenburg U, Weindorf N, von Uslar D, Hirche H. Prospektive epidemiologische Studie über die Entstehungsweise der Krampfadern bei Kindern und Jugendlichen (Bochumer Studie I und II). *Phlebol Proktol* 1989; 18: 3–11.
 21. Schadek M. Sclerotherapy in children. *Phlebologie* 1992; 45: 509–512.
 22. Schmedt CG, Steckmeier BM. Endoluminale Radiofrequenz- und Lasertherapie zur Therapie der Stammveneninsuffizienz. In: Marshall M; Breu FX (Hrsg). *Handbuch der Angiologie*. Landsberg: Ecomed, 12/2006: Abschnitt V –2.5, S. 1–28.
 23. Widmer LK, Stählin HB, Nissen C, Da Silva A (Hrsg). *Venen-, Arterien-Krankheiten, koronare Herzkrankheit bei Berufstätigen, Prospektiv-epidemiologische Untersuchung, Baseler Studie I-III 1959–1978*. Bern, Stuttgart, Wien: Hans Huber 1981.

Correspondence to:
 Dr. med. Norbert Frings
 Capio Mosel-Eifel-Klinik
 Kurfürstenstr. 40, 56864 Bad Bertrich
 Tel. 0 26 74/94 01 27
 Fax: 0 26 74/94 02 95
 E-Mail: m-e-k@t-online.de

Varikosis bei sehr jungen Patienten

Behandlungsstrategie: konservativ, operativ oder endovenöse Technik

N. Frings¹, R. Schubert¹, L. Schäfer¹, K. Rass²

¹Capio Mosel-Eifel-Klinik (Leiter: Dr. Norbert Frings), Fachklinik für Venenerkrankungen, Bad Bertrich

²Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie (Leiter: Professor Dr. med. Wolfgang Tilgen), Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg

Schlüsselwörter

Varizenchirurgie, Behandlungsstrategie, Komplikationsrate, endovenöse Lasertherapie, Radiowellenobliteration

Zusammenfassung

Die Prävalenz des Varizenleidens bei sehr jungen Patienten ist sehr gering, dennoch stellt sich die Frage nach der optimalen Therapie. Da dieses Thema in der Literatur nicht bearbeitet wird, haben wir Überlegungen zur Behandlungstechnik und -strategie angestellt. **Patienten und Methode:** In einen Einjahreszeitraum haben wir in unserem phlebologischen Versorgungszentrum 58 Patienten (28 weiblich, 14 männlich) unter 25 Jahren gesehen (Altersdurchschnitt: 21,5 Jahre). Von diesen hatten 42 eine primäre Varikosis mit 68 betroffenen Beinen. CEAP-Klassifikation: 66 Beine C₂-C₃; zwei Beine C₄. Eine Krosseninsuffizienz fand sich bei 38 Beinen. Wir haben möglichst zu einer konservativen Behandlung geraten. Eine Operationsindikation musste bei 21 Beinen gestellt werden: Zunahme der Beschwerden unter konservativer Therapie; Magna-Insuffizienz Hoch IV, Parva-Insuffizienz Hoch III; Existenz einer sekundären tiefen Leitveneninsuffizienz oder starker Wunsch des Patienten. Davon konnten 15 Beine operiert werden. Die Operationen wurden in Tumescenzlokalanästhesie vorgenommen mit extensiver Krossektomie, Angiogeneseprotektion durch Stumpfübernähtung sowie radikaler Entfernung sämtlicher Varizen. **Ergebnisse:** Nach durchschnittlich fünf Monaten konnten 13 Patienten nachuntersucht werden. Sämtliche Krossen waren refluxfrei bei fehlendem Varizenrezidiv. Es war eine Minorkomplikation (Hautnervenläsion) aufgetreten. **Schlussfolgerung:** Obwohl sämtliche Operationen problemlos und ohne Majorkomplikation verliefen, sieht unsere Strategie heute anders aus. Nach Ausschöpfung der konservativen Therapie würden wir zunächst zu einer endovenösen Stammvenenobliteration raten. Unser Therapieziel: beim jungen Patienten Zeit zu gewinnen, um die Entwicklung eines 1.-3. Krossenrezidivs im Alter von 40 bis 50 Jahren zu vermeiden, denn selbst nach korrekter Krossektomie muss mit neoangiogenetisch bedingten Rezidiven gerechnet werden. Erst wenn sich nach endovenöser Therapie ein Krossenrezidiv einstellt und ein erneutes endovenöses Vorgehen nicht sinnvoll erscheint, würden wir heute Krossektomie und Stripping vornehmen.

Phlebologie 2008; 37: ■■■

Das Varizenleiden tritt bei sehr jungen Patienten unter 25 Jahren äußerst selten auf. Die Prävalenz wird mit 2–12% angegeben (17, 20, 23). Dennoch stellt sich die Frage nach der optimalen Behandlung bei diesen sehr jungen Patienten.

Eine Medline-Suche* (Stichwörter: varicose veins, young patients) ab dem Jahr 1985 ergab weder bzgl. der operativen Therapie noch bzgl. der Laser- bzw. Radiowellenobliteration einen Treffer. Da es somit keine verlässlichen Daten zur Behandlung bei dieser jungen Klientel zu geben scheint, haben wir anhand unserer Patienten Überlegungen angestellt, wie sich die Therapie bzgl. der Operationsstrategie und -technik optimal gestalten könnte, auch unter Einbeziehung so genannter alternativer Therapieverfahren in Form der endovenösen Laser- bzw. Radiowellenobliteration und der Sklerosierung.

Patienten, Methoden

In einem Einjahreszeitraum (2005/2006) haben wir in unserem Medizinischen Versorgungszentrum n = 58 Patienten unter 25 Jahren gesehen. Von diesen hatten n = 42 (72%) eine primäre Varikosis. Die Diagnosen der restlichen 16 Patienten:

- Zustand nach tiefer Beinvenenthrombose (n = 2, einmal mit Lungenembolie),
- isolierte tiefe Leitveneninsuffizienz (n = 1),
- prophylaktische Untersuchung ohne Nachweis eines pathologischen Befundes (n = 6), hiervon n = 3 mit minimaler Besenreiservarikosis,
- Lipödem (n = 6),,
- Lymphödem (n = 1).

Bei den 42 Patienten mit primärer Varikosis waren 68 Beine betroffen. Diese Patienten befanden sich im Alter zwischen 13 und 24 Jahren (Durchschnitt 21,5 Jahre). Die Geschlechtsverteilung betrug: n = 28 (67%) weiblich und n = 14 (33%) männlich.

Eine genetische Disposition wiesen n = 37 (88%) der Patienten auf und n = 14

(33,3%) hatten Übergewicht mit einem Body-mass-Index zwischen 25 und 30 kg/m². (Tab. 1).

Von den n = 28 weiblichen Patienten verwendeten n = 19 (68%) eine hormonelle Kontrazeption. Entsprechend der CEAP-Klassifikation fielen 66 Beine (97%) in die klinische Gruppe C₂–C₃, lediglich zwei Beine (3%) zeigten Hautveränderungen entsprechend einem C₄. In Abhängigkeit von der Varizenausprägung haben wir ein differenziertes Untersuchungsprogramm durchgeführt:

- Bei n = 44 Beinen (65% von 68) wurde eine Farbduplexsonographie in Kombination mit bidirektionaler Doppleruntersuchung sowie Lichtreflexionsrheographie durchgeführt,

- wohingegen bei n = 24 Beinen (35%) mit sehr geringem Befund auf die Duplexsonographie verzichtet worden war.

Die Befunde sind in Tabelle 2 gelistet. Es wurden insgesamt 38 Krosseninsuffizienzen gefunden (56% von 68 Beinen) mit vier sekundären Leitveneninsuffizienzen (10,5% von 38).

Unsere Behandlungsstrategie bei diesen jungen Patienten mit Krosseninsuffizienz unterschied sich deutlich von derjenigen bei älteren. Wir haben ihnen möglichst eine konservative und abwartende Behandlung angeboten, wobei wir größten Wert auf sportliche Aktivitäten mit Ausdauerbewegungen gelegt haben mit Vermeidung von hypostatischer Belastung. Bei langem Stehen und Sitzen sollten ggf. Kompressionsstrümpfe getragen werden. Eine Operationsindikation stellten wir nur dann, wenn trotz – evtl. früherer – konservativer Therapie die Beschwerden zugenommen hatten oder wenn bei der V. saphena magna eine Hach-IV-Insuffizienz bzw. bei der V. saphena parva eine Hach-III-Stammveneninsuffizienz vorlag.

Der deutliche Operationswunsch des Patienten sowie die selten vorliegende Existenz einer sekundären Leitveneninsuffizienz (4 Fälle) führten – in Übereinstimmung mit den phlebologischen Leitlinien (14) – ebenfalls zur Operationsindikation (Tab. 3). Nach diesen Kriterien wurde bei 21 Beinen (55% von 38 Krosseninsuffizienzen) die Indikation zur Operation gestellt und bei 17 Beinen (45%) zunächst nicht.

Von den 21 Beinen mit Operationsindikation konnten in unserer Klinik bisher n = 15 operiert werden bei einem Durchschnittsalter von 21,8 Jahren (13–24 Jahre) sowie einem C-Stadium nach der CEAP-Klassifikation von: C₂ = 10; C₃ = 4; C₄ = 1.

Die fehlenden sechs Patienten mit Operationsindikation sind nicht wieder erschienen und über den Krankheitsverlauf ist uns nichts bekannt.

Die operativen Eingriffe wurden in Tumeszynlokalanästhesie vorgenommen mit extensiver Krossektomie, Angiogenese-protektion und radikaler Entfernung sämtlicher Varizen (n = 8 Magna-, n = 3 Parva-Krossektomie jeweils mit Teilstripping; n = 4 Magna-Krossektomie und Varizenexhairese (Tab. 4)).

Tab. 1 Daten von insgesamt 42 Patienten mit primärer Varikosis

Patienten	n	%	
Lebensalter (Jahre)	13	1	2,4
	14	1	2,4
	15	-	0
	16	1	2,4
	17	1	2,4
	18	1	2,4
	19	2	4,7
	20	4	9,5
	21	6	14,3
	22	6	14,3
	23	6	14,3
	24	13	30,9
Geschlecht	Frauen	28	67
	Männer	14	33
Übergewicht*	14	33	
genetische Disposition	37	88	

*Body-mass-Index: 25–30 kg/m²

Tab. 2 Phlebologische Befunde bei 42 Patienten (68 befallene Beine)

42 Patienten	68 Beine
Insuffizienz Magna/VAL*	32
Parva-Insuffizienz	6
isolierte Astvarikose/Perforans/Besenreiser	30

*hiervon sekundäre Leitveneninsuffizienz: 4

* www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

Unter extensiver Krossektomie verstehen wir die Exhairese der Krossenseitenäste bis weit in die Peripherie – konkret bis kurz vor dem Abreißen dieser Seitenäste – mit zusätzlicher Koagulation des freien Endothels. Die Angiogeneseprotektion am Krossenstumpf erfolgte durch fortlaufende Übernähung des Krossenstumpfes mit Prolene® 4 × 0.

Ergebnisse

Von den n = 15 operierten Patienten konnten n = 13 (87%) durchschnittlich nach fünf Monaten (3–8 Monate) postoperativ mittels Farbduplex, bidirektionalem Doppler und LRR nachuntersucht werden. Sämtliche operierten Krossen waren refluxfrei. Lediglich bei einer operierten Parva fand sich eine insuffiziente Gastrocnemiusvene unterhalb der Kniekehle, die nicht als Rezidiv zu werten ist. Klinische Varizen entsprechend der REVAS-Klassifikation lagen nicht vor.

Von den zwei operierten Patienten mit sekundärer Leitveneninsuffizienz hatte sich eine gebessert (präoperativ V.-femoralis- und V.-poplitea-Insuffizienz; postoperativ nur noch V.-poplitea-Insuffizienz), die zweite war unverändert geblieben. In beiden Fällen wurde eine konsequentere Kompressionstherapie angeraten.

An postoperativen Komplikationen konnten wir eine Minorkomplikation in Form einer Hautnervenläsion feststellen bei fehlenden Majorkomplikationen – also keine thromboembolischen Ereignisse.

Sämtliche nachuntersuchten Patienten waren mit dem Operationsergebnis zufrieden, die Lebensqualität war jedoch nicht gesondert evaluiert worden.

Diskussion

Obwohl die primäre Varikosis bei sehr jungen Patienten selten auftritt (Prävalenz 2–12%) (17, 20, 23) – bei den Patienten unseres Zentrums in 0,25% – stellt sich die Frage nach der optimalen Behandlung. Nach unserer Meinung muss bei diesen Überlegungen unbedingt der Zeitfaktor Be-

Tab. 3 Indikation zur Operation bei 21 Beinen

- Magna-Insuffizienz Hoch IV bzw. Parva-Insuffizienz, Hoch III
- Beschwerden trotz konservativer Therapie ↑
- sekundäre Leitveneninsuffizienz
- Wunsch des Patienten

Tab. 4 Daten der operierten Patienten sowie Art der Operation

Patienten	C ₂	10 (67%)
	C ₃	4 (27%)
	C ₄	1 (6%)
	mittleres Alter	21,8 Jahre
	Altersspanne	13–24 Jahre
	Frauen	10 (67%)
	Männer	5 (33%)
Eingriffe	Magna-Krossektomie und Teilstripping	8 (53%)
	Magna-Krossektomie und Varizenexhairese	4 (27%)
	Parva-Krossektomie und Teilstripping	3 (20%)

rücksichtigung finden, denn das Varizenleiden stellt – nicht zuletzt durch den Prozess der Neoangiogenese im Krossenbereich – eine chronisch progrediente Erkrankung dar, bei der im Verlaufe des Lebens immer mit Rezidiven zu rechnen ist.

Eine Literaturrecherche mittels Medline lieferte weder zur operativen Therapie noch zu alternativen Behandlungsformen hilfreiche Hinweise. Prospektiv randomisierte Studien zum Vergleich Früh- versus Spätoperation bzw. Operation versus endovenöse Obliterationstechniken werden – auch unter den Bedingungen einer Multicenterstudie – kaum durchzuführen sein, aufgrund der geringen Prävalenz und des erforderlichen Nachbeobachtungszeitraumes von 10–20 Jahren.

Aus diesem Grunde ist man bei der Erarbeitung einer optimalen Behandlungsstrategie überwiegend auf theoretische Überlegungen sowie auf einige grundlegende Literaturdaten zum Varizenleiden angewiesen.

Schultz-Ehrenburg et al. (20) und Hach (9, 10) sehen als größtes Problem beim Verlauf der Varikosis die Entwicklung einer se-

kundären tiefen Leitveneninsuffizienz an. Sie empfehlen deshalb eine prophylaktische Operation. Wir können uns diesem Vorschlag nur bedingt anschließen, denn beide Autoren haben nicht das Problem der Neoangiogenese berücksichtigt. Dieses Phänomen war 1989 kaum bekannt – erste Studien stammen aus den Jahren 1988 (8) sowie 1999 (3) – bzw. war noch nicht im allgemeinen Bewusstsein. Die Konsequenz hieraus besteht jedoch darin, dass man postoperativ leider auch bei korrekter operativer Technik immer wieder mit dem Neuauftreten von Krossenrefluxen sowie Krossenrezidiven rechnen muss. In der Literatur wird die klinische Rezidivquote mit 6–7% sowie die Rate an duplexsonographischen Refluxen mit 3–60% angegeben (1–4). Falls man revidieren muss, so beträgt der zeitliche Abstand (6) zwischen

- Ersteingriff und erster Re-Krossektomie im Mittel 11,4 Jahre,
- erster und zweiter Revision 8,3 Jahre,
- zweiter und dritter Revision 6,7 Jahre.

Bei ungünstiger Entwicklung, wie wir aus eigener Erfahrung berichten können, ist zu befürchten, dass ein junger Venenpatient, der beispielsweise im Alter von 25 Jahren zum ersten Mal krossektomiert wird, im Verlaufe der nächsten 26 Jahre noch dreimal einen Revisionseingriff in der Leiste benötigt. Diese Erkenntnisse stellen somit in keiner Weise Argumente für eine Frühoperation mittels Krossektomie und Stripping dar.

Auf der anderen Seite weiß man seit den Arbeiten von Hach (9, 10), dass die Entwicklung einer sekundären Leitveneninsuffizienz differenziert zu betrachten ist. Beim

- Rezirkulationskreis I (V. saphena magna Krosseninsuffizienz mit Seitenastvarikosis der V. access. lat.) kommt es kaum jemals zur Dekompensation der tiefen Venen,
- Rezirkulationskreis II muss entsprechend einer Magna-Stammvarikosis Hach II – wenn überhaupt – mit Dekompensation erst nach Jahrzehnten gerechnet werden,
- Rezirkulationskreis III entsprechend einer Magna-Stammvarikosis Hach III wird die Dekompensation erst nach 1–2 Jahrzehnten auftreten, unter ungünstigen Bedingungen auch früher.

Der Rezirkulationskreis IV mit tubulärer Insuffizienz der V. saphena magna von der Leiste bis zum Innenknöchel bzw. bei der Parva von der Kniekehle bis zum Außenknöchel hat die ungünstigste Prognose. Hier entwickelt sich sehr schnell eine sekundäre Leitveneninsuffizienz, die auch beim jungen Menschen ein Ulcus cruris verursachen kann.

Bei der Therapieentscheidung hat somit der Grad des Rezirkulationskreises eine wesentliche Bedeutung. Zusätzlich ist von großer Wichtigkeit, dass man die Faktoren kennt, die eine sekundäre Leitveneninsuffizienz begünstigen. Hierzu gehören beim jungen Menschen neben der Magna-Insuffizienz Hach IV und der Parva-Insuffizienz Hach III unter anderem auch sportliche Inaktivität sowie orthostatische Belastungen (10).

Bei der therapeutischen Beratung des jungen Patienten sollte man sich somit entscheidend am Grad des Rezirkulationskreises orientieren, denn bei den Stadien I – III besteht keinerlei Eile für eine invasive Varizentherapie. Wenn man in diesen Fällen eine konservative Therapie einschlägt, so sollte ganz konsequent auf den Faktor Bewegungstherapie sowie auf das Vermeiden von Hypostase eingegangen werden. Es empfiehlt sich, auch den Aspekt der Berufplanung anzusprechen, da ja Steh- und Sitzberufe für die Entwicklung des Venenleidens ungünstig sind (14, 16, 20).

Unter konservativer Therapie werden in der Literatur folgende Einzelmaßnahmen aufgeführt (14, 16, 20):

- Kompressionsstrumpf oder Kompressionsverband,
- physikalische Entstauungsbehandlung,
- Balneotherapie,
- Bewegungstherapie mit Unterteilung nach günstigen Sportarten z. B. Gehen, Wandern, Joggen, Radfahren, Schwimmen und ungünstigen Sportarten.

Partsch hebt insbesondere die sportliche Aktivität hervor, denn Varizen bleiben bei Sportlern asymptomatisch solange sie Sport treiben. Die positiven Effekte der Bewegung bestehen in einer entstauenden Wirkung der Muskelpumpe, einem Anstieg der venösen Strömungsgeschwindigkeit sowie

einer Steigerung der Lymphdrainage, die durch Kompression verstärkt wird. Medikamente können nach den Leitlinien als adjuvante Maßnahmen eingesetzt werden.

In der Literatur lassen sich somit mehrere Gründe finden, die eine Spätoperation beim jungen Patienten als gerechtfertigt erscheinen lassen. Wenn man sich aber dennoch zu stammvenenausschaltenden Maßnahmen entschließen muss, so stellt sich die Frage nach der Differenzialindikation: Sollte man eher eine Operation durchführen mit Krossektomie und Stripping oder sollten endovenöse Techniken favorisiert werden?

Eine optimierte Varizenchirurgie weist zwar eine extrem niedrige Rate von Major- und Minorkomplikationen auf mit einer Frequenz von tiefen Beinvenenthrombosen unter 0,1 Promille (7, 13) sowie einer Wundinfektionsrate unter 1% (5, 13). Im Gegensatz dazu scheint die TVT-Rate nach endovenösen Techniken etwas höher zu liegen mit einer Frequenz zwischen 0,1 und 0,9%, wenn man kumulative Fallserien zu Grunde legt und die Thrombuspropagation in die V. femoralis einbezieht (12, 15, 19, 22).

Aktuelle randomisierte Studien weisen jedoch keine signifikanten Unterschiede der Thromboserate und anderer Major komplikationen zwischen konventioneller Chirurgie und endovenöser Laser- bzw. Radiowellentherapie auf (12, 18). Diese Aussage deckt sich auch mit unseren Erfahrungen bei der endovenösen Lasertherapie. Der fragliche bzw. geringe Unterschied bzgl. der TVT-Komplikationsrate kann daher nicht entscheidungsrelevant sein. Für wesentlich bedeutsamer halten wir vielmehr den Aspekt der zukünftigen Entwicklung des Krampfaderleidens. Die Neoreflux- und Rezidivrate nach operativer Therapie wurde bereits dargelegt. Nach endovenösen Techniken beträgt die Rekanalisierungsrate zwischen 0 und 34% bei einer Nachuntersuchungszeit von ½ bis drei Jahren, ohne dass es bis zu diesem Zeitpunkt zu einer klinisch bedeutsamen Rezidiventwicklung gekommen wäre (11, 15, 19).

Man kann davon ausgehen, dass endovenöse Techniken das Voranschreiten der Varikosis über Jahre bremsen können. Bei einem Rezidiv hiernach ist entweder ein erneuter endovenöser Eingriff möglich oder es muss jetzt eine Krossektomie mit Strip-

ping vorgenommen werden. Nach unseren Erfahrungen gestaltet sich zudem die Nachoperation nach vorausgegangenem endovenösen Eingriff wesentlich leichter als nach vorausgegangener Krossektomie. Insbesondere eine Re-Krossektomie bei Neoangiogenese lässt sich wesentlich schwerer operieren als beim Vorliegen eines langen oder kurzen Krossenrezidivstumpfes (3).

Die Datenlage zur Verödungsbehandlung beim jungen Patienten ist ebenfalls dürftig. Es findet sich offensichtlich nur eine Arbeit von Schadeck aus dem Jahr 1992 (21). Er hatte hier fünf Kinder mit sechs signifikanten Venenrefluxen verödet. Eine Nachuntersuchung fehlte jedoch. Auch Schadeck bemängelt das Fehlen von Studien zur Behandlung junger Venenpatienten.

Schlussfolgerung

In Zusammenschau der Literaturdaten und unserer Erfahrungen beim jungen Varizenpatienten kommen wir zu einer anderen Therapieempfehlung als bei Patienten mittleren oder höheren Alters: Wir würden zunächst rein konservativ therapieren mit sehr enger Stellung der Operationsindikation. Falls dennoch eine Indikation zur Stammvenenausschaltung besteht, so favorisieren wir heute – aufgrund guter Daten in der Literatur und unserer eigenen günstigen Ergebnisse – zunächst endovenöse Techniken. Ob in diesem Zusammenhang die Lasertherapie oder die Radiowellenobliteration vorzuziehen ist, lässt sich aus der Literatur zurzeit nicht beantworten.

Erst wenn sich nach endoluminaler Therapie ein Krossenrezidiv einstellt und ein erneutes endovenöses Vorgehen nicht sinnvoll erscheint, würden wir zur Operation mit Krossektomie und Stripping raten. Unser Therapieziel besteht darin, beim jungen Patienten Zeit zu gewinnen, um die Entwicklung eines ersten bis dritten Krossenrezidives im Alter von 40 bis 50 Jahren zu vermeiden.

Literatur

1. Fischer R, Chandler JG, De Maeseneer M, Frings N, Lefebvre-Vilarbedo M, Earnshaw JJ, Bergan J, Duff C, Linde N. The unresolved problem of recurrent saphenofemoral reflux. *J Am Coll Surg* 2002; 195: 80–92.
2. Fischer R, Kluess G, Frings N, Duff C. Der aktuelle Stand der Magnacrossenrezidiv-Forschung. *Phlebologie* 2003; 32: 54–59.
3. Frings N, Tran P, Nelle A, Glowacki P. Crossenrezidiv der V. saphena magna trotz korrekter Cross-ektomie: Neoangiogenese. *Phlebologie* 1999; 28: 144–148.
4. Frings N, Nelle A, Tran P, Fischer R, Krug W. Reduction of neoreflux after correctly performed ligation of the saphenofemoral junction. A randomized trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28: 246–252.
5. Frings N, Tran P, Subasinghe C, Glowacki P. Infektionsrate bei der Phlebektomie unter verschiedenen räumlichen Bedingungen. *Vasomed* 2004; 16: 82–84.
6. Frings N, Glowacki P, Schäfer L. II. und III: Crossenrezidiv der Vena saphena magna/Vena saphena parva. *Phlebologie* 2006; 35: 81–86.
7. Frings N, Glowacki P, Tran P, Schäfer L. Varicose Vein surgery: Avoiding deep vein thrombosis; *Phlebologie* 2006; 35: 233–236.
8. Glass GM. Neovascularization in recurrence for varices of the great saphenous vein in the groin: *Phlebography. Angiology* 1988; 34: 577–582.
9. Hach W. Rezirkulationskreise der V. saphena magna. In: Hach W., Hach-Wunderle V. Die Rezirkulationskreise der primären Varikose. Pathophysiologische Grundlagen zur chirurgischen Therapie. Berlin, Heidelberg: Springer 1994: 27–54.
10. Hach W. Die primäre Varikose. In: Hach W, Gruß JD, Hach-Wunderle V, Jünger M. Venenchirurgie – Leitfaden für Gefäßchirurgen, Angiologen, Dermatologen und Phlebologen. Stuttgart: Schattauer 2006: 65–168.
11. Hofmann WJ. Alternative Therapie der Stammveneninsuffizienz. *Gefäßchirurgie* 2006; 11: 217–228.
12. Lurie F, Creton D, Eklof B, Kabnick LS, Kistner RL, Pichot O, Schuller-Petrovic S, Sessa C. Prospective randomized study of endovenous radiofrequency obliteration (Closure procedure) versus ligation and stripping in a selected patient population (EVOLVE Study). *J Vasc Surg* 2003; 38: 207–214.
13. Noppeney T, Eckstein HH, Niedermeier H, Umscheid T, Weber H. Ergebnisse des Qualitätssicherungsprojektes Varizenchirurgie der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie. *Gefäßchirurgie* 2005; 10: 121–128.
14. Noppeney T, Kluess HG, Gerlach H, Braunbeck W, Ehresmann U et al. Leitlinie zur Diagnostik und Therapie des Krampfaderleidens 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. *Gefäßchirurgie* 2004; 9: 290–308.
15. Noppeney T, Rewerk S, Winkler M, Nüllen H, Schmedt HC. Primäre Varikose. *Chirurg* 2007; 78: 78–620.
16. Partsch H. 4. Rückstromin u. 6. Mobilisation in: Partsch H, Rabe E, Stemmer R. Kompressionstherapie der Extremitäten. Paris: Editions Phlebologiques Francaises 1999: 19–54, 141–169.
17. Rabe E, Pannier-Fischer F, Bromen K, Schuldt K, Stang A, Poncar Ch. Poncar, Wittenhorst M, Bock E, Weber S, Jöckel KH. Bonner Venenstudie der Deutschen Gesellschaft für Phlebologie. *Phlebologie* 2003; 32: 1–14.
18. Rasmussen LH, Bjoern L, Lawaetz M, Blemings A, Lawaetz B, Eklof B. Randomized trial comparing endovenous laser ablation of the great saphenous vein with high ligation and stripping in patients with varicose veins: Short-term results. *J Vasc Surg* 2007; 46: 308–315.
19. Rass K. Moderne Aspekte der Phlebochirurgie. *Hautarzt* 2005; 56: 448–456.
20. Schultz-Ehrenburg U, Weindorf N, von Uslar D, Hirche H. Prospektive epidemiologische Studie über die Entstehungsweise der Krampfadern bei Kindern und Jugendlichen (Bochumer Studie I und II). *Phlebol Proktol* 1989; 18: 3–11.
21. Schadek M. Sclerotherapy in children. *Phlebologie* 1992; 45: 509–512.
22. Schmedt CG, Steckmeier BM. Endoluminale Radiofrequenz- und Lasertherapie zur Therapie der Stammveneninsuffizienz. In: Marshall M; Breu FX (Hrsg). *Handbuch der Angiologie*. Landsberg: Ecomed, 12/2006: Abschnitt V –2.5, S. 1–28.
23. Widmer LK, Stählin HB, Nissen C, Da Silva A (Hrsg). *Venen-, Arterien-Krankheiten, koronare Herzkrankheit bei Berufstätigen, Prospektiv-epidemiologische Untersuchung. Baseler Studie I-III 1959–1978*. Bern, Stuttgart, Wien: Hans Huber 1981.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Norbert Frings
 Capio Mosel-Eifel-Klinik
 Kurfürstenstr. 40, 56864 Bad Bertrich
 Tel. 0 26 74/94 01 27
 Fax: 0 26 74/94 02 95
 E-Mail: m-e-k@t-online.de