

Duplex Doppler assessment of results of saphenofemoral and saphenopopliteal junction ligation in patients with recurrent varicose veins

Dupleksowa ocena sposobu zaopatrzenia ujęć odpiszczelowo-udowych i odstrzałkowo-podkolanowych u pacjentów z żylakami nawrotowymi

Katarzyna Pawlaczyk¹, Paweł Zieliński^{2, 3}, Zbigniew Krasiński^{2, 3}, Paweł Chęciński³, Krzysztof Waliszewski², Marcin Gabriel²

¹Department of Hypertensiology, Angiology, and Internal Diseases, Medical University of Poznań (Klinika Hipertensjologii, Angiologii i Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu)

²Department of General and Vascular Surgery, Medical University of Poznań (Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu)

³Department of General and Vascular Surgery and Angiology, Medical University of Poznań (Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej oraz Angiologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu)

Abstract

Background. According to previously published studies, the most frequent localization of vascular lesions responsible for recurrent varicose vein (RVV) development is a previously ligated saphenofemoral junction (SFJ) site. Discovering the background of these lesions would allow the implementation of suitable methods to reduce their incidence and thus RVV development.

Material and methods. We examined 240 patients (283 limbs) with RVV after classic surgical treatment of primary lower limb varicose veins. The reasons for varicose vein recurrence were determined with duplex ultrasound examination.

Results. Faults of the surgical technique and neovascularization were causes for true recurrence of varicose veins (TRVV) in 87.6% of all limbs with RVV. Incompletely extirpated great saphenous veins (GSV) or small saphenous veins (SSV) were discovered in 25.1% of cases. Stumps with SFJ or SPJ tributaries were found in 76.3% of limbs. Persistent tributaries were present on stumps in 68.5% of cases, whereas in 18.7% of limbs neovascularization occurred. In half of all cases, the tributaries caused TRVV generation. The longer the stumps, the higher the incidence of persistent tributaries but at the same time the neovascularization occurred less frequently. Insignificantly higher stump incidence and their shorter lengths were observed in patients treated between 2001 and 2007, compared to patients operated on before the year 2001. Cribriform fascia closure with sutures had no influence on neovascularization incidence.

Conclusions. The remaining SFJ stumps with tributaries are among the commonest technical faults and causes of TRVV generation. Stump incidence has increased slightly in recent years. Reconstruction of cribriform fascia did not decrease the frequency of neovascularization.

Key words: recurrent varicose veins, surgical treatment, lower limb varicose veins, duplex Doppler

Address for correspondence:

Dr hab. med. Marcin Gabriel, prof. UM

Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń

ul. Długa 1/2, 61–848 Poznań

tel: +48 (61) 854 91 41

e-mail: mgabriel@pro.onet.pl

Streszczenie

Wstęp. Według danych z dotychczasowych opracowań najczęstszą lokalizacją zmian naczyniowych odpowiedzialnych za rozwój żylaków nawrotowych (RVV) jest okolica zaopatrzonych ujęć odpiszczelowo-udowych (SFJ). Poznanie charakteru tych patologii umożliwi wdrożenie metod zmniejszających częstość ich występowania oraz rozwoju RVV.

Celem pracy było określenie częstości i rodzaju patologii naczyniowej powstającej w obszarze zaopatrzonych SFJ u pacjentów po operacji żylaków.

Materiał i metody. Badaniem objęto 240 pacjentów (283 kończyny) z RVV po klasycznym leczeniu operacyjnym pierwotnych żylaków kończyn dolnych. W badaniu dupleksowym określono przyczynę nawrotu.

Wyniki. Niedoskonałości techniki zabiegowej i neowaskularyzacja były odpowiedzialne za powstanie prawdziwych żylaków nawrotowych (TRVV) na 87,6% kończyn z RVV. Niecałkowicie usunięte pnie żył odpiszczelowych lub odstrzałkowych występowały na 25,1%, a kikuty SFJ lub ujęć odstrzałkowo-podkolanowych (SPI) były obecne na 76,3% kończyn z RVV. W 68,5% przypadków na kikutach stwierdzano przetrwałe dopływy, a w przypadku 18,7% kończyn odnotowano neowaskularyzację. W połowie przypadków dopływy były przyczyną rozwoju TRVV. W miarę zwiększania się długości kikutów wzrastała częstość występowania przetrwałych dopływów, a zmniejszała się częstość neowaskularyzacji. Odnotowano nieistotne zwiększenie częstości występowania kikutów i zmniejszenie ich długości u osób operowanych w latach 2001–2007 w porównaniu z pacjentami operowanymi przed 2001 rokiem. Zeszycie powięzi sitowatej nie wpłynęło na częstość rozwoju neowaskularyzacji.

Wnioski. Pozostawienie kikutów SFJ wraz z dopływami jest najczęstszą postacią błędów technicznych i najczęstszą przyczyną rozwoju TRVV. Częstość występowania kikutów nieznacznie się zwiększyła w ostatnich latach. Wykonanie rekonstrukcji powięzi sitowatej nie zmniejsza częstości rozwoju neowaskularyzacji.

Słowa kluczowe: żylaki nawrotowe, leczenie operacyjne, żylaki kończyn dolnych, diagnostyka dupleksowa

Acta Angiol 2010; 16, 3: 114–128

Introduction

Previous studies revealed numerous issues potentially relating to recurrence of varicose veins (RVV). These include the operator's insufficient competence in anatomy and haemodynamics of the venous system [1], inadequate or erroneous preoperative assessment [2], faults of the surgical procedure [3], new shunt generation as a sign of disease progression [4], and neovascularization [5]. All these phenomena can have synergistic effects, but their individual roles in RVV generation are difficult to estimate based on the available data, which can be explained by the fact that most reports analyze single issues alone.

Perioperative tactical and technical faults, as well as neovascularization, can contribute to the persistence or recurrence of varices, which most often are observed at the site of saphenofemoral junction ligation [6–8]. Discovery and characterization of these issues could allow implementation of relevant methods to reduce RVV incidence. Possible recurrence of varices is one of the main reasons why patients resign from surgical treatment [9].

Data published up till now have revealed that regular quality control of surgical procedures is crucial to mastering of the operative technique [10]; just performing more operations is not sufficient [11]. Recent

Wstęp

Na podstawie dotychczasowych analiz określono wiele czynników mogących wpływać na ryzyko rozwoju żylaków nawrotowych (RVV). Należą do nich: ograniczona znajomość anatomii i hemodynamiki przepływu w układzie żylnym [1], niewystarczająca lub niekompetentna ocena przedoperacyjna [2], nieprawidłowe przeprowadzenie zabiegu chirurgicznego [3], powstawanie nowych źródeł przecieku jako wyraz progresji choroby [4] oraz pobudzenie neowaskularyzacji [5]. Jakkolwiek można przypuszczać, że wymienione powyżej elementy działają synergistycznie, to na podstawie dotychczasowych wyników badań trudno jest określić udział poszczególnych czynników w pobudzaniu powstawania nawrotów. Trudność ta wynika między innymi z faktu ograniczenia się w większości opracowań do analizy pojedynczych czynników.

Popelnione w okresie okołoperacyjnym błędy taktyczne i techniczne oraz neowaskularyzacja mogą warunkować wystąpienie żylaków przetrwałych lub nawrotowych, których punktem wyjścia są zazwyczaj okolice zaopatrzonych ujęć odpiszczelowo-udowych [6–8]. Ich prawidłowe rozpoznanie oraz określenie charakteru może stanowić podstawę do podjęcia działań, których celem jest zmniejszenie częstości rozwoju RVV.

reports suggest also that modifications of the surgical technique itself can contribute to lower neovascularization, but the results are unequivocal.

The aim of this study was to assess the incidence and types of vascular lesions observed at the site of saphenofemoral junction ligation in patients operated for primary varices.

Material and methods

The study group included 240 patients with suspected varicose vein recurrence following classical surgical procedures on varicose lower limbs. At the time of primary intervention, the great saphenous vein (GSV) trunk was operated on in 263 limbs, the smaller saphenous vein (SSV) alone was ligated in 9 limbs, and in 11 limbs both these vessels were ligated simultaneously. Table I presents the characteristics of the patient group. The study included patients in whom duplex examination of the venous system in operated limbs was performed at least once postoperatively, and whose full medical documentation was available, including protocols from the surgical procedures and results of the preoperative duplex assessment.

The study group was divided in two subgroups (A and B) depending on the date of procedure. Subgroup A included patients operated on between 2001 and 2007, whereas persons undergoing surgery before 2001 were included in subgroup B. The patients characteristics of the two subgroups are presented in Table I. This separation of the studied population permitted analysis of saphenofemoral and saphenopopliteal junction ligation procedures and their development with regard to date of surgical procedure.

Doppler examination with duplex imaging technique was performed with the aid of Sonoline Elegra (Siemens), Logic 7, and Voluson 730 (LG) devices. Superficial and deep veins of the lower limbs were examined in the standing position with the use of 5–9 MHz or 5–12 MHz linear transducers. Venous competence tests were performed in longitudinal section, with the insonation angle $< 60^\circ$. Reflux duration of more than 0.5 seconds was interpreted as a sign of valve system insufficiency [12].

Morphological analysis focused particularly on the vessel segments at the previous procedure site as well as newly formed varices. The presence and length of SFJ stumps, as well as their tributaries, were analyzed in patients after saphenous vein extirpation.

Operation technique

Closure of cribriform fascia was performed in some patients, whereas in others the skin and subcutane-

ous tissue was closed. It is more important, that the possibility of recurrence of varicose veins is considered as one of the most important reasons for patient resignation from treatment with surgical operation [9].

In previous works it was shown, that regular control of the quality of the performed operations is one of the basic ways of perfecting the technique of the operations [10]. Only increasing the number of performed operations is not sufficient [11]. Additionally in the last years there were reports about the possibility of modification of the operation technique in order to reduce the risk of neovascularization. However, the obtained results are not unambiguous.

The aim of the study was to determine the frequency and type of vascular lesions occurring in the area of operated veins in patients after operation of primary varicose veins.

Material i metody

In the study 240 patients were included with suspicion of recurrence of RVV after classical treatment of varicose veins of the lower limbs. In the study of primary varicose veins on 263 lower limbs only the great saphenous vein (GSV), on 9 lower limbs only the small saphenous vein (SSV), and on 11 lower limbs both vessels were operated simultaneously. The characteristics of the study group are presented in Table I. The condition for the inclusion of patients in the study was the performance of duplex examination of the operated veins and the availability of medical documentation with the protocol of the operation and the results of duplex examination of the operated veins.

In the study group two subgroups were distinguished, designated as A and B. The basis for the division was the time of the operation. To subgroup A were included patients operated between 2001 and 2007. To subgroup B were included patients operated before 2001. The characteristics of the patients from both subgroups are presented in Table I. The distinction of the two subgroups allowed for the analysis of the changes in the quality of the operated veins (SFJ) and saphenofemoral junction (SFJ) in dependence on the time of the operation.

Doppler examination with duplex imaging technique was performed with the aid of Sonoline Elegra (Siemens), Logic 7 and Voluson 730 (LG) devices. Superficial and deep veins of the lower limbs were examined in the standing position with the use of 5–9 MHz or 5–12 MHz linear transducers. Venous competence tests were performed in longitudinal section, with the insonation angle $< 60^\circ$. Reflux duration of more than 0.5 seconds was interpreted as a sign of valve system insufficiency [12].

Table 1. Clinical characteristics of the analyzed patient population after primary surgical treatment of lower limb varices and two subgroups (2A — patients operated on between 2001 and 2007, 2B — patients operated on before 2001)**Tabela 1.** Charakterystyka pacjentów uwzględnionych w badaniu (pacjenci po leczeniu operacyjnym pierwotnych żylaków kończyn dolnych) oraz należących do podgrup 2A (pacjenci operowani w latach 2001–2007) i 2B (pacjenci operowani przed rokiem 2001)

Parameter Oceniany parametr	Entire study group 2 Grupa 2	Subgroup 2A Podgrupa 2A	Subgroup 2B Podgrupa 2B
Number of patients Liczba pacjentów	240	158	82
Men Mężczyźni	65	38	27
Women Kobiety	175	120	55
Age (years) Wiek (w latach)	21–84	21–84	29–84
Range (mean ± SD) Zakres (średnia ± SD)	54.19 ± 12	51.91 ± 11.49	58.4 ± 11.78
Duration of follow-up (years) Okres obserwacji (w latach)	0.1–19	0.1–8	9–19
Range (mean ± SD) Zakres (średnia ± SD)	8.99 ± 7.07	4.06 ± 2.45	12.09 ± 3.8
Number of operated limbs Liczba operowanych kończyn	283	186	97
Number of patients with both limbs operated on Liczba pacjentów z operowanymi obydwojma kończynami			
All patients Wszyscy	43	28	15
Men Mężczyźni	12	7	5
Women Kobiety	31	21	10
Number of limbs Liczba kończyn			
Right side Prawych	136	87	49
Left side Lewych	147	99	48
CEAP stage Zaawansowanie zmian według CEAP			
Undetermined Nieokreślony	13 (4.6%)	12 (6.4%)	1 (1%)
Class 2 Stopień 2	150 (53%)	103 (55.4%)	47 (48.4%)
Class 3 Stopień 3	66 (23.3%)	37 (19.9%)	29 (29.9%)
Class 4 Stopień 4	43 (15.2%)	27 (14.5%)	16 (16.6%)
Class 5 Stopień 5	(3.9%)	7 (3.8%)	4 (4.1%)
Class 6 Stopień 6	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

SD — standard deviation (odchylenie standardowe)

ous tissue were just sutured leaving the fascial defect open. Based on the available information from surgical procedure protocols, further analysis included 82 limbs in which the fascia was sutured and 57 limbs with open fascial deficit.

ności układu zastawkowego przyjęto refluks o czasie trwania dłuższym niż 0,5 sekundy [12].

W ocenie morfologicznej szczególną uwagę zwracano na odcinki naczyniowe podlegające zabiegowi oraz na nowo powstałe żyłaki. U pacjentów po usunięciu pni żył

Definitions of terms used in the study

Correct SFJ ligation was identified when a vessel wall thickening or irregularity could be observed at the anteromedial wall of the common femoral vein with no detectable SFJ stump or its tributaries [13]. Correct SPJ ligation was assessed when complete discontinuation between the subfascial part of the smaller saphenous vein and the intra- or epifascial vessels could be confirmed [14].

The three following causes of recurring varices were considered in this study [14]:

- neovascularization — defined as the presence of reflux at the site of the previously ligated saphenofemoral junction due to development of thin tortuous insufficient vessels in the area of the remnant bulb stump or the former SFJ, which connect the stump and varices of the femur;
- technical error — defined as persistent reflux in superficial vein trunks following incorrectly performed surgical procedure;
- disease progression — development of valve insufficiency signs in vessels that were not operated on, not caused by neovascularization, or technical or tactical errors.

The following types of recurrent varicose veins were identified based on the cause for the recurrence and the procedure date [14]:

- recurrent varices (RV) — varices at the site of operation emerging during the first month after procedure, caused by tactical or technical errors;
- true recurrent varicose veins (TRVV) — varices emerging at the operation site after the first month following the surgical procedure, due to neovascularization, or tactical or technical errors;
- newly formed varicose veins (NVV) — varices emerging not earlier than one month after the procedure, outside its site, which witness the disease progression.

Statistics

Mann Whitney and Kruskal-Wallis tests were used for verification of differences between the two subgroups for distribution of quantitative attributes or ordinal scale. Correlation between two quantitative or ordinal scale attributes was analyzed using Spearman correlation range coefficient.

Chi-square test was used to verify correlations between two qualitative attributes. The combined influence of several factors on values of a dichotomic attribute was assessed using analysis of logistic regression. The level of statistical significance was approved for p values of 0.05 or lower.

odpischelowych określano obecność i długość kikutów SFJ oraz oceniano występowanie i charakter dopływów.

Technika operacyjna

U części pacjentów odtwarzano ciągłość powięzi sitowatej (*fascia cribrosa*). U pozostałych zeszywano tylko tkankę podskórną i skórę, pozostawiając ubytek w powięzi. W dalszych analizach uwzględniono 82 kończyny po odtworzeniu ciągłości powięzi i 57 kończyn z pozostawionym ubytkiem — na podstawie jednoznacznych informacji dostępnych w protokołach operacyjnych.

Definicje terminów używanych w opracowaniu

Za prawidłowe zaopatrzenie SFJ uznawano obecność zgrubienia lub nieregularności zarysów przednio-przyśrodkowej ściany żyły udowej wspólnej, bez obecności kikuta SFJ i jego dopływów [13]. Za prawidłowe zaopatrzenie SPJ uznawano całkowite przerwanie kontaktu pomiędzy odcinkiem podpowięziowym żyły odstrzałkowej a żyłami śród- lub nadpowięziowymi [14].

W pracy uwzględniono trzy przyczyny rozwoju żylaków nawrotowych [14]:

- neowaskularyzację (*neovascularisation*) — obecność refluksu we wcześniej podwiązanej ujściu odpischelowo-udowym, spowodowanego rozwojem cienkich, krętych, niewydolnych naczyń w okolicy szczątkowego kikuta opuszki lub byłego SFJ, łączących kikut z żyłkami na udzie;
- błąd techniczny (*technical error*) — obecność przetrwałego refluksu w pniach żył powierzchownych w następstwie nieprawidłowo wykonanego zabiegu operacyjnego;
- postęp choroby (*disease progression*) — rozwój objawów niewydolności zastawkowej w żyłach niepodlegających wcześniejszemu zabiegowi, którego mechanizm powstania nie wiąże się z neowaskularyzacją ani z błędami taktycznymi lub technicznymi. W zależności od przyczyny i czasu powstania w stosunku do momentu wykonania operacji wyróżniono następujące postaci żylaków nawrotowych [14]:
- żyły przetrwałe (RV) — żylaki występujące w obszarze operacji w okresie pierwszego miesiąca od wykonania zabiegu, których obecność jest wynikiem popełnionych błędów taktycznych lub technicznych;
- prawdziwe żylaki nawrotowe (TRVV) — żylaki pojawiające się w zakresie operowanego obszaru po upływie jednego miesiąca od zabiegu, powstające w następstwie neowaskularyzacji lub popełnionych błędów taktycznych lub technicznych;
- nowo powstałe żylaki (NVV) — żylaki powstające nie wcześniej niż po upływie jednego miesiąca od operacji poza obszarem objętym wcześniejszym

Calculations were performed using the statistical software package "Statistica" (StatSoft).

Results

Recurrent varicose veins were observed in 251 out of 283 analyzed limbs. Faults of the applied surgical technique or neovascularization were responsible for the emergence of true recurrent varices in 220 of 251 limbs with RVV (87.6%). Newly formed varices were identified in 69 of 251 limbs with RVV (27.4%). True RVV and NVV were found simultaneously in 39 (15.5%) limbs with RVV.

Two types of technical errors were identified.

Incomplete removal of insufficient large superficial vessel trunks was discovered in 63 of 251 limbs with RVV (25.1%). Preserved entire greater ($n = 5$) or smaller saphenous trunks ($n = 3$) were found in 8 limbs (3.2%), with no signs of ligation, cutting, or segmental resection despite the macroscopically visible scars at typical sites and descriptions of the performed total trunk removal procedures found in operation protocols. Fragments of incompetent GCV trunks were present in the respective 55 limbs (21.9%): these were filled from the SFJ stump tributaries or incompetent perforators (Figure 1).

The other type of technical error was faulty ligation of the saphenofemoral or popliteo-femoral junctions, with the stump and its tributaries left at the site. The presence of an SFJ stump is an important risk factor of RVV development ($p = 0.002$), irrespective of eventual presence or clinical significance of its tributaries.

Saphenofemoral junction stumps were identified in 209 of 274 (76.3%) limbs following GSV operation. No

zabiegiem; ich wystąpienie jest wyrazem postępu choroby.

Metody statystyczne

Do weryfikacji różnic pomiędzy podgrupami w rozkładzie cechy ilościowej lub cechy wyrażonej w skali porządkowej użyto testów Manna-Whitneya i Kruskala-Wallis. Ocena współzależności pomiędzy dwiema cechami ilościowymi lub wyrażonymi w skali porządkowej została wykonana przy użyciu współczynnika korelacji rang Spearmana.

Testem Chi-kwadrat weryfikowano zależność pomiędzy dwiema cechami jakościowymi. Do oceny połączonego wpływu kilku czynników na wartość cechy dychotomicznej wykorzystano analizę regresji logistycznej. Stwierdzone zależności były uznawane za istotne statystycznie, gdy ich poziom istotności p był równy lub mniejszy od 0,05.

Obliczenia wykonano przy użyciu pakietu statystycznego „Statistica” firmy StatSoft.

Wyniki

Autorzy niniejszej pracy wykryli obecność żyłaków nawrotowych na 251 z 283 badanych kończyn. Niedoskonałości zastosowanej techniki zabiegowej i neowaskularyzacja były odpowiedzialne za powstanie prawdziwych żyłaków nawrotowych na 220 z 251 kończyn z RVV (87,6%). Obecność nowo powstałych żyłaków obserwowano na 69 z 251 kończyn z RVV (27,4%). Na 39 (15,5%) kończynach z RVV występowały jednocześnie TRVV i NVV.

Wyróżniono dwie postaci popełnionych błędów technicznych.

Niecałkowite usunięcie niewydolnych pni dużych żył układu powierzchownego autorzy obserwowali na 63

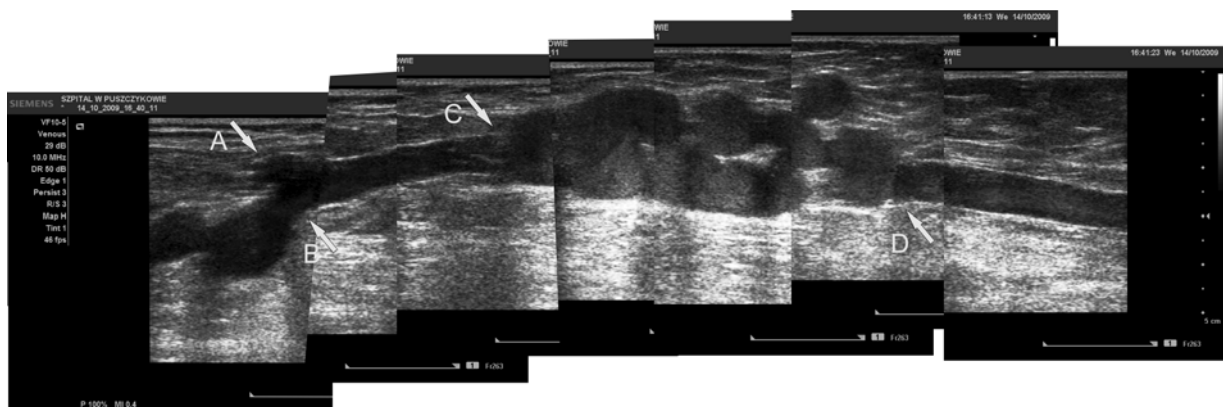


Figure 1. Status after cutting the greater saphenous vein ostium. Revascularization of both stumps (segment C–D) through distended persistent tributaries to the saphenofemoral junction stump. A — superficial epigastric vein; B — ostial valve

Rycina 1. Stan po przecięciu opuszki żyły odpiszczelowej. Rewaskularyzacja obu kikutów (odcinek C–D) przez poszerzone, przetrwale dopływy kikutu ujścia odpiszczelowo-udowego. A — żyła nabrzuszną powierzchowną; B — zastawka ostialna ujścia

correlation was observed between stump presence and patient BMI (26 ± 4.9 with no stump and 26.8 ± 5.1 with stump present; $p = 0.282$), patient age (52.1 ± 11.1 year and 54.9 ± 12.3 year, respectively; $p = 0.077$), or extent of disease progression ($p = 0.978$).

Mean stump length was 7.8 ± 10.1 mm (range of 2–80 mm). Spearman correlation range coefficient values for correlations between stump length, patient age, BMI, or disease stage are presented in Table 2.

Table 3 includes details of sonographic findings at the site of SFJ or SPJ ligation. Analysis included exclusively patients in whom the surgical cuts were performed at the level of the vessel trunk ostia, and the incompetent vein trunk was identified and at least partially resected.

Date of procedure and ostium ligation technique

Saphenofemoral stumps were most often observed in subgroup A, but the correlation was insignificant (Table 4). Stumps in patients from subgroup A were insignificantly shorter (2–80 mm, mean 10.2 ± 10.7 mm) than those in subgroup B (3–40 mm, mean 11.5 ± 9.8 mm) ($p = 0.282$).

Characteristics of saphenofemoral junction stump tributaries

Stumps at the site of SFJ ligation were identified in 247 (87.3%) examined limbs. In 153 cases these were clinically significant, i.e. causing RVV. Duplex sonographic

Table 2. Spearman correlation range coefficient r_s and level of significance (p-value) for correlations between saphenofemoral stump length, patient BMI, and age as well as CEAP stage

Tabela 2. Współczynnik korelacji rang Spearmana r_s i poziom ich istotności p dla zależności pomiędzy długością kikuta ujścia odpiszczelowo-udowego a BMI i wiekiem pacjentów oraz stopniem zaawansowania schorzenia według CEAP

BMI	Age Wiek	CEAP stage CEAP
$r_s = 0.214$	$r_s = 0.110$	$r_s = 0.161$
$p = 0.002$	$p = 0.122$	$p = 0.020$

BMI — body mass index (wskaźnik masy ciała)

z 251 kończyn z RVV (25,1%). Na 8 kończynach (3,2%) były obecne całe pnie żył odpiszczelowych ($n = 5$) lub odstrzałkowych ($n = 3$), bez śladów podwiązania, przecięcia lub odcinkowego wycięcia pomimo obecności blizn w miejscach typowych i opisania w protokołach operacyjnych faktu całkowitego usunięcia pni. Na kolejnych 55 kończynach (21,9%) obecne były fragmenty niewydolnych pni GSV wypełniające się za pośrednictwem dopływów kikutów SFJ lub niewydolnych perforatorów (ryc. 1).

Drugą formą błędów technicznych było nieprawidłowe zaopatrzenie ujść odpiszczelowo-udowych i odstrzałkowo-podkolanowych, w postaci pozostawienia

Table 3. Ultrasonographic characteristics of the applied saphenofemoral junction (SFJ) and saphenopopliteal junction (SPJ) ligation methods

Tabela 3. Ultrasonograficzna charakterystyka sposobów zaopatrzenia ujść odpiszczelowo-udowych (SFJ) i odstrzałkowo-podkolanowych (SPJ)

Junction site Ujście	Number of cases (%) Liczba przypadków (odsetek)	USG findings at the ligation site Charakterystyka obrazu ultrasonograficznego miejsca podwiązania ujść
SFJ ($n = 274$)	65 (23.7%)	Correct ligation, no stump, no or small thickening of the femoral vein wall at the SFJ ligation and cutting-off site. Possible presence of clinically insignificant tributaries ($n = 4$) or neovascularization ($n = 6$) Prawidłowo zaopatrzone ujście, bez obecności kikuta, z lub bez obecności niewielkiego zgrubienia ściany żyły udowej w miejscu podwiązania i odcięcia SFJ. Możliwe występowanie klinicznie nieistotnych dopływów ($n = 4$) lub neowaskularyzacji ($n = 6$)
	72 (26.3%)	SFJ stump present, without or with clinically insignificant tributaries ($n = 60$) and/or neovascularization ($n = 24$) Obecny kikut SFJ bez lub z klinicznie nieistotnymi dopływami ($n = 60$) i/lub neowaskularyzacją ($n = 24$)
	137 (50%)	SFJ stump present, RVV formation due to tributaries ($n = 130$) and/or neovascularization ($n = 23$) Obecny kikut SFJ z obecnością dopływów ($n = 130$) i/lub neowaskularyzacji ($n = 23$), uczestniczących w tworzeniu żyłaków nawrotowych
SPJ ($n = 20$)	11 (55%)	Ostial stump present, without or with small and insignificant tributaries Występuje kikut ujścia bez lub z obecnością drobnych, nieistotnych dopływów
	9 (45%)	Ostial stump present, with incompetent tributaries resulting in recurrent varices Występuje kikut ujścia z obecnością niewydolnych dopływów tworzących żyłaki nawrotowe

Table 4. Correlations between date of surgical procedure and saphenofemoral junction (SFJ) stump presence**Tabela 4.** Zależność pomiędzy czasem wykonania operacji a obecnością kikutów ujść odpiszczelowo-udowych (SFJ)

Date of surgical procedure Czas wykonania operacji	SFJ stump Kikut ujścia odpiszczelowo-udowego		Number of limbs Liczba kończyn
	Not found Nieobecny	Present Obecny	
Before 2001 (subgroup B) Przed 2001 rokiem (podgrupa B)	51 (26.2%)	144 (73.8%)	195
2001–2007 (subgroup A) 2001–2007 (podgrupa A)	14 (17.7%)	65 (82.3%)	79
Number of limbs Liczba kończyn	65	209	274

Chi-square test: $p = 0.080$ (Test Chi-kwadrat: $p = 0,080$)

examination permitted identification of two types of tributaries.

Persistent tributaries of great saphenous vein bulb were present in 194 (68.5%) operated limbs, of which 130 were clinically significant. These were the commonest cause of varicose vein recurrence in the analyzed patient population. Preoperative duplex analysis revealed that persistent stump tributaries reminded typical collateral veins ending at the GSV ostium (Figures 1 and 2). In most cases these were connected to lateral walls of stumps, and only in a few cases were these tributaries found along the longitudinal axis of the stumps.

Analysis of logistical regression of the combined effect of four factors (time elapsed from first procedure,

kikutów wraz z dopływami. Obecność kikutów SFJ jest istotnym czynnikiem ryzyka rozwoju RVV ($p = 0,002$), niezależnie od obecności lub istotności klinicznej dopływów towarzyszących kikutowi.

Obecność kikutów SFJ stwierdzono na 209 z 274 (76,3%) kończyn po operacji GSV. Nie wykazano zależności pomiędzy obecnością kikutów a wskaźnikiem masy ciała (BMI) ($26 \pm 4,9$ przy braku kikutu i $26,8 \pm 5,1$ przy obecności kikutu; $p = 0,282$), wiekiem pacjentów (odpowiednio $52,1 \pm 11,1$ roku i $54,9 \pm 12,3$ roku; $p = 0,077$) i stopniem zaawansowania choroby ($p = 0,978$).

Średnia długość pozostawionych kikutów wynosiła $7,8 \pm 10,1$ mm (w przedziale 2–80 mm). Współczynnik korelacji rang Spearmana dla zależności pomiędzy długo-

**Figure 2.** Short stump of the saphenofemoral junction with two persistent tributaries**Rycina 2.** Krótki kikut ujścia odpiszczelowo-udowego z dwoma przetrwałymi dopływami

patient BMI, CEAP stage, and stump length) upon the emergence of clinically relevant tributaries showed statistical significance exclusively for the stump length parameter ($p = 0.003$).

Neovascularization was observed in 53 (18.7%) of the analyzed limbs, of which in 23 cases it was responsible for varicose vein recurrence. Contemporaneous tributary insufficiency and neovascularization were constated in 32 limbs.

Duplex pictures of neovascularization revealed numerous thin and tortuous tributaries extending distally from the stump ending (Figures 3 and 4).

Analysis of logistical regression of the combined effect of four factors (time elapsed from first procedure, patient BMI, CEAP stage, and stump presence and length) revealed significant correlation between the occurrence of neovascularization and SFJ stump presence ($p = 0.005$) as well as between neovascularization and shorter stump ($p < 0.001$).

Influence of cribriform fascia reconstruction upon occurrence of tributaries and neovascularization at the site of saphenofemoral ligation

Cribriform fascia was left unsutured in 57 limbs, and closing of the fascia was performed in 82 limbs. The occurrence of tributaries and neovascularization with regard to different SFJ ligation procedures was summarized

ścią kikutów a wiekiem, BMI pacjentów oraz stopniem zaawansowania choroby przedstawiono w tabeli 2.

Charakterystykę ultrasonograficznego obrazu obszarów zaopatrzenia SFJ i SPJ przedstawiono w tabeli 3. W analizie uwzględniono wyłącznie osoby, u których wykonano cięcia na poziomie ujęć pni, zidentyfikowano i przynajmniej częściowo usunięto niewydolny pień żylny.

Czas wykonania operacji a sposób zaopatrzenia ujęć

Częstszą obecność kikutów SFJ stwierdzono u pacjentów z podgrupy A, jakkolwiek zależność ta jest statystycznie nieistotna (tab. 4). Kikuty obecne na kończynach tych osób były nieznamienne krótsze ($2-80$ mm, śr. $10,2 \pm 10,7$ mm) od kikutów na kończynach pacjentów z podgrupy B ($3-40$ mm, śr. $11,5 \pm 9,8$ mm) ($p = 0,282$).

Charakter dopływów kikutów ujęć odpiszczelowo-udowych

Obecność dopływów w miejscach po zaopatrzeniach SFJ obserwowano na 247 (87,3%) badanych kończynach. W 153 przypadkach były to dopływy istotne klinicznie, tzn. warunkowały wystąpienie RVV. Na podstawie badania dupleksowego wyróżniono dwie postaci dopływów.

Przetrwale dopływy opuszek żył odpiszczelowych występowały na 194 (68,5%) operowanych kończynach, w tym w 130 przypadkach były klinicznie istotne. Były

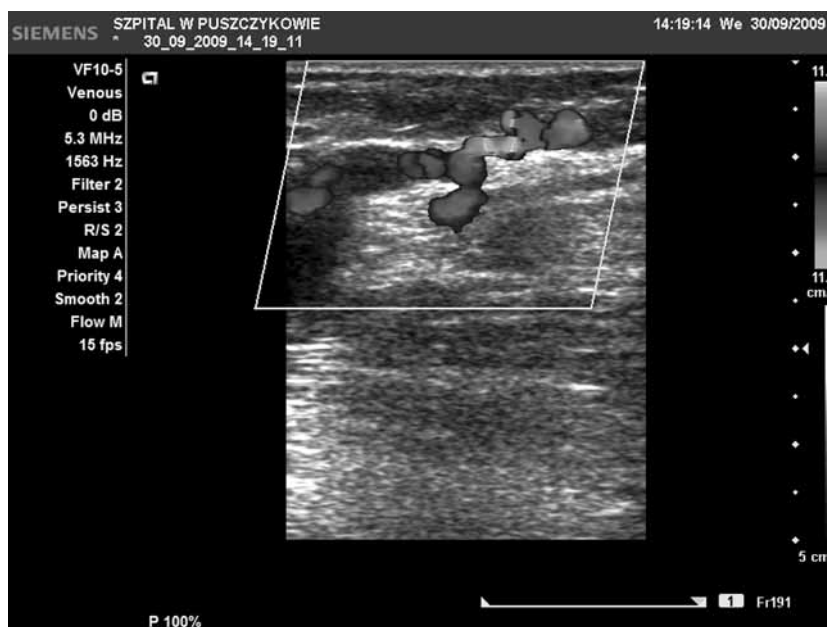


Figure 3. Stump of the saphenofemoral junction with signs of neovascularization in the form of narrow vascular channels in the subfascial compartment

Rycina 3. Kikut ujęcia odpiszczelowo-udowego z wąskimi naczyniami neowaskularyzacji powstającymi w przestrzeni podpowięziowej

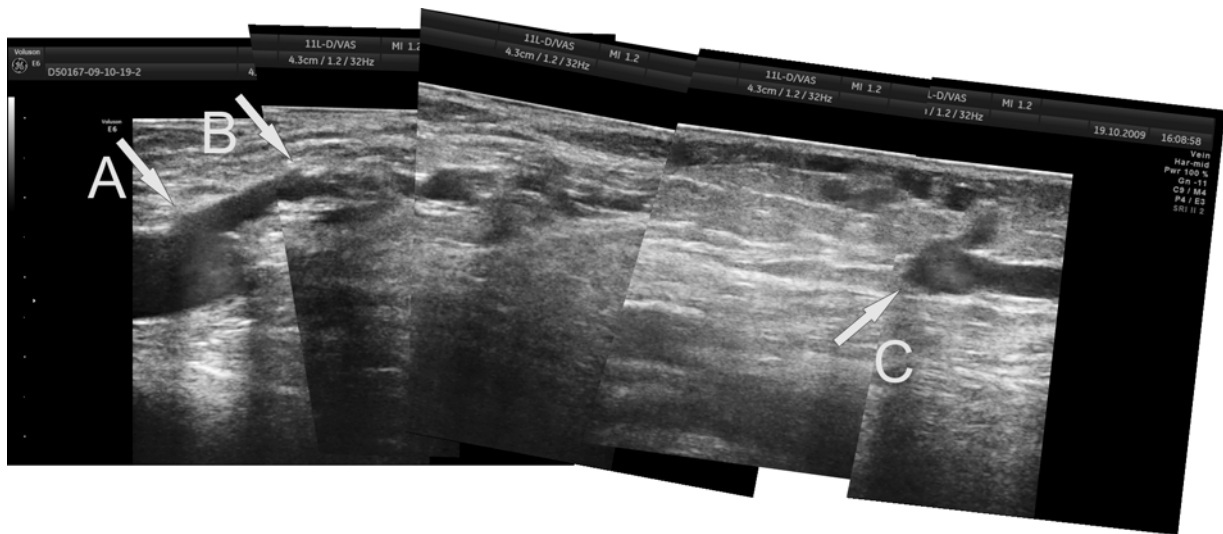


Figure 4. Status after partial resection of the greater saphenous vein trunk. Saphenofemoral junction stump (segment A–B) with signs of epi- and subfascial neovascularization (segment B–C)

Rycina 4. Stan po częściowym usunięciu pnia żyły odpiszczelowej. Kikut ujścia odpiszczelowo-udowego (odcinek A–B) z naczyniami neowaskularyzacji przebiegającymi nad- i podpowięziowo (odcinek B–C)

in Table 5. No significant differences were observed between the two subgroups.

Discussion

Technical faults and neovascularization were responsible for the emergence of TRVV in 87.6% limbs with recurrent varicose veins in the presented study. Newly formed varicose veins were identified in 27.4% limbs with RVV.

Kostas considered neovascularization, newly formed varices, and sequelae of technical errors as the commonest causes of postoperative varicose vein emergence (29%, 25%, and 11% of RVV cases, respectively). Irrespective of which individual factor could have the strongest influence on RVV occurrence, the synergistic effect of several mechanisms played a major role, and was the cause of the emergence of postoperative varices in 36% of cases [14].

The commonest form of technical faults in the analyzed patient group was the presence of SFJ or SPJ stumps. Their importance in RVV generation was related to the presence of clinically relevant persistent tributaries or neovascularization, which occurred in 50% of SFJ stumps and 45% of SPJ stumps. The incidence of individual tributary types varied with different stump length: the longer the stumps, the higher the incidence of persistent tributaries, but neovascularization was less frequent.

In the studied patient group, after great saphenous vein stripping procedure, SFJ stumps were the commonest cause of varicose vein recurrence and an

one najczęstszą przyczyną rozwoju żylaków nawrotowych w badanej populacji. W badaniu dupleksowym przetrwały dopływy kikutów wyglądały jak typowe obocznicę uchodzące do opuszek GSV w okresie przedoperacyjnym (ryc. 1 i 2). W zdecydowanej większości przypadków dopływy uchodziły do ścian bocznych kikutów. Tylko w nielicznych przypadkach dopływy stanowiły przedłużenie osi długiej kikutów.

W analizie regresji logistycznej skojarzonego oddziaływania czterech czynników (czas od pierwszej operacji, BMI, zaawansowanie wg CEAP i długość kikutu) na wystąpienie klinicznie istotnych dopływów potwierdzenie uzyskał tylko wpływ długości kikutu ($p = 0,003$).

Neowaskularyzacja występowała na 53 (18,7%) badanych kończynach, z tego w 23 przypadkach była odpowiedzialna za rozwój żylaków nawrotowych. Na 32 kończynach obserwowano jednoczesną obecność niewydolnych dopływów i neowaskularyzacji.

Neowaskularyzacja w obrazie dupleksowym przedstawiała się w postaci licznych, drobnych, krętych dopływów rozciągających się w kierunku dalszym od końcówki kikutu (ryc. 3 i 4).

W analizie regresji logistycznej skojarzonego oddziaływania pięciu czynników (czas od wykonania operacji, BMI, zaawansowanie schorzenia według klasyfikacji CEAP, obecność i długość kikutu) potwierdzono istotną zależność pomiędzy rozwojem neowaskularyzacji a obecnością kikutu SFJ ($p = 0,005$), a w przypadku istniejącego kikutu — skojarzenie wystąpienia neowaskularyzacji z kikutami o mniejszej długości ($p < 0,001$).

Table 5. Occurrence of tributaries and neovascularization at the site of saphenofemoral junction (SFJ) ligation in relation to cribriform fascia closure procedure
Tabela 5. Występowanie dopływów i neowaskularyzacji w obszarze zaopatrzenia ujścia odpiszczelowo-udowego (SFJ) w zależności od odtworzenia ciągłości lub od pozostawienia ubytku w powięzi sitowatej

USG findings at the SFJ ligation site Ultrasonograficzny obraz miejsca zaopatrzenia ujścia odpiszczelowo-udowego	Limbs with no fascia closure performed (n = 57) Kończyny bez zeszytia powięzi			Limbs with fascia closure performed (n = 82) Kończyny po zeszytiu powięzi		
	Number of limbs Liczba badanych kończyn	Number of limbs with SFJ stump tributaries present Liczba kończyn z dopływami kikutów ujść odpiszczelowo-udowych	Number of limbs with signs of neovascularization at the SFJ ligation site Liczba kończyn z neowaskularyzacją w miejscu zaopatrzenia ujść odpiszczelowo-udowych	Number of limbs Liczba badanych kończyn	Number of limbs with SFJ stump tributaries present Liczba kończyn z dopływami kikutów ujść odpiszczelowo-udowych	Number of limbs with signs of neovascularization at the SFJ ligation site Liczba kończyn z neowaskularyzacją w miejscu zaopatrzenia ujść odpiszczelowo-udowych
No stump, insignificant tributaries/neovascularization Bez obecności kikutów, z nieistotnymi dopływami/neowaskularyzacją	10	2	2	22	1	3
Stump present, insignificant tributaries/neovascularization present Z obecnością kikutów z nieistotnymi dopływami/neowaskularyzacją	18	13	7	23	12	7
Stump and significant tributaries/neovascularization present Z obecnością kikutów z istotnymi dopływami/neowaskularyzacją	29	28	4	37	37	7

Mann-Whitney test: p = 0.682 (test Manna-Whitneya: p = 0.682)

independent risk factor for RVV. Authors of earlier publications reported SFJ stumps to cause RVV in 40% of patients during 10 years and 60% during 35 years following surgical procedure [15].

However, it should be mentioned that considering stumps as a “typical state” or technical fault is not unequivocal. This could be supported by a vast range of stump and tributary or neovascularization occurrence in RVV generation, with values ranging from 5% [16] to 95% [17]. MacKenzie postulated that the presence of any SFJ stump, irrespective of its length, should be perceived as a technical fault. This author believes that the correct SFJ ligation procedure results in complete resection of the bulb so that only a small thickening can be identified at the femoral vein wall in the worst case [18]. However, we think that this opinion is too rigorous. Such a “perfect” SFJ ligation procedure was noted in only 65 of 274 limbs after GSV trunk resection in the presented study. In the remaining limbs, SFJ stumps were found, among which most were short, i.e. less than 5 mm. Geier described such a status as natural and an acceptable result of a vessel ligation procedure and said that these stumps were haemodynamically insignificant and hardly ever contributed to RVV development [8]. Furthermore, he noted that only the longer vessel stumps carry a higher risk for persistent blood flow in at least one tributary.

Opinions concerning methods of saphenofemoral junction ligation have evolved over recent years, with increasing emphasis on ligating all the tributaries in the bulb region and avoiding stump formation. Nevertheless, we have not observed decreasing incidence of stump formation in patients operated on recently. Even when considering the decreasing length of the observed stumps, practical results show a dissonance between theoretical recommendations and surgical praxis.

Geier’s opinion on practical execution of the current recommendations was similar [8]. The author stated that technical faults in the form of leaving too-long stumps are still possible, despite surgeons being aware of the latest operative trends. The analysis considered exclusively the patients in whom flush saphenofemoral ligation was performed, and this could be established based on information from surgical protocols. In reality, the junction site was ligated according to the standard procedure in many patients, and SFJ stumps were present.

In the presented study, neovascularization was observed in 53 of 274 limbs in which the great saphenous vein trunk was operated. This phenomenon contributed to the recurrence of clinically significant varicose veins in the inguinal or femoral region in 23 limbs. Current literature provides variegated data on

Wpływ rekonstrukcji powięzi sitowatej na obecność dopływów i neowaskularyzacji w obszarze zaopatrzenia ująć odpiszczelowo-udowych

Podczas operacji 57 kończyn zabieg zakończono, pozostawiając niezszytą powięź sitowatą. Natomiast w przypadku kolejnych 82 kończyn odtworzono ciągłość powięzi sitowatej. Częstość występowania różnych postaci zaopatrzenia SFJ oraz towarzyszących im dopływów i neowaskularyzacji przedstawiono w tabeli 5. Okazało się, że obie podgrupy nie różnią się istotnie w zakresie analizowanych danych.

Omówienie

W przeprowadzonej przez autorów analizie błędy techniczne i neowaskularyzacja były odpowiedzialne za rozwój TRVV na 87,6% badanych kończyn z żylakami nawrotowymi. Obecność NVV obserwowano w przypadku 27,4% kończyn z RVV.

Za najczęstsze przyczyny powstawania żylaków pooperacyjnych Kostas uznał neowaskularyzację, nowo powstałe żylaki i następstwa popełnionych błędów taktycznych (odpowiednio 29%, 25% i 11% przypadków RVV). Niezależnie od dominującej pozycji pojedynczych czynników decydującą rolę w powstaniu RVV odgrywały zespoły kilku mechanizmów — były one przyczyną powstania żylaków pooperacyjnych w 36% przypadków [14].

Najczęstszą formą nieprawidłowości technicznych, odnotowanych u badanych pacjentów, była obecność kikutów SFJ lub SPJ. Udział kikutów w rozwoju RVV wynikał z obecności klinicznie istotnych przetrwałych dopływów lub neowaskularyzacji, występujących na 50% kikutów SFJ i 45% kikutów SPJ. Częstość występowania poszczególnych rodzajów dopływów zmieniała się w zależności od długości kikutów, czyli w miarę wydłużania się kikutów częstość występowania przetrwałych dopływów zwiększała się, natomiast częstość rozwoju neowaskularyzacji zmniejszała się.

W badanej grupie chorych po wykonanym strippingu pni żył odpiszczelowych kikutu SFJ były najczęstszą przyczyną wystąpienia żylaków nawrotowych i stanowiły niezależny, istotny czynnik ryzyka ich rozwoju. We wcześniejszych obserwacjach uznano kikutu SFJ za przyczynę wystąpienia nawrotów u 40% pacjentów w perspektywie 10 lat i u 60% w perspektywie 35 lat po operacji [15].

Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że podejście do problemu kikutów w kategorii „stan typowy” w odniesieniu do błędu technicznego nie jest do końca jednoznaczne. Może o tym świadczyć duży rozrzut wyników określających udział kikutów z dopływami lub z neowaskularyzacją w powstawaniu RVV. Zakres ten zmienia

degree of neovascularization contribution to RVV development, which can be responsible for as many as 68% of all recurrences of varices [19, 20]. Geier, however, states that 65% of cases of inguinal recurrences are related to the presence of vessel bulb stumps with tributaries, whereas neovascularization contributes to only 35% of recurrence cases [8]. On the other hand, Frings and Haas observed TRVV development due to neovascularization in not more than 3–11% of operated limbs [21, 22].

The phenomenon of neovascularization in the areas of ligated SFJs can be explained by stimulated angiogenesis as a form of the natural wound healing process, distension of the venous-lymphatic connections in lymph nodes, widening of vasa vasorum in the femoral vein walls, and decreased subcutaneous drainage of the groin and hypogastric region due to superficial epigastric vein resection [15, 20]. The latter option seems to be supported by the results of the presented study. We observed neovascularization more often in limbs with no or just short SFJ stumps with no persistent tributaries. The incidence of neovascularization decreased in the case of longer stumps and more persistent tributaries.

The most widely accepted and cited theory of neovascularization pathogenesis considers the role of vascular endothelial cell hypoxaemia in the postsurgical scar [15]. Decreasing or complete elimination of the endothelial component from the forming scar, e.g. with flush saphenofemoral ligation (invagination of the ostial stump and continuous suturing), decreased the incidence of inguinal recurrences from 11% to 3% in a two-year-long follow-up [21]. The presence of an SFJ stump was a significant risk factor of neovascularization in the presented study.

Not all authors are of the same opinion. Haas noted a similar incidence of inguinal neovascularization (approx. 9%) in cases when the stump was ligated or sutured [22].

Methods of decreasing neovascularization incidence

One of the methods aimed at reducing neovascularization occurrence is the creation of anatomical barriers which can impede the penetration of the newly formed vessels towards subcutaneous tissue. Such a natural barrier can be formed with meticulous suturing of the cribriform fascia, which is always cut during SFJ preparation [7]. In the presented study we analyzed the relationship between closure of the cribriform fascia and incidence of neovascularization in 139 limbs. The differences observed between the subgroups with or without closed cribriform fascia were, however, statistically insignificant.

się w przedziale od 5% [16] do 95% [17]. Według MacKenzie każde pozostawienie kikuta SFJ, niezależnie od jego długości, powinno się uznać za błąd techniczny operacji. Za prawidłowe zaopatrzenie SFJ uważa on całkowite usunięcie opuszki, tak aby na ścianie żyły udowej pozostało w najgorszym przypadku niewielkie wybrzuszenie [18]. Jednak autorzy są zdania, że takie podejście jest zbyt rygorystyczne. Tak „doskonałe” zaopatrzenie SFJ obserwowano tylko w przypadku 65 spośród 274 kończyn po usunięciu pni GSV. U pozostałych chorych występowały kikuty, spośród których przeważały zmiany krótkie, o długości mniejszej niż 5 mm. Tego rodzaju zmiany Geier uznał za naturalny i akceptowalny wynik podwiązania naczynia, określając je mianem kikutów hemodynamicznie nieistotnych, rzadko uczestniczących w rozwoju RVV [8]. Zauważył on, że dopiero w przypadku dłuższych kikutów istnieje duże ryzyko utrzymania przepływu w co najmniej jednym dopływie.

Pomimo zachodzącej w ostatnich latach zmiany poglądów dotyczących sposobu zaopatrzenia ujęć odpiszczelowo-udowych, z położeniem nacisku na zaopatrzenie wszystkich dopływów opuszki oraz unikanie pozostawiania kikutów, autorzy pracy nie odnotowali zmiany częstości ich występowania w przypadku osób operowanych w ostatnich latach. Nawet przy uwzględnieniu niewielkiego zmniejszenia średniej długości istniejących kikutów sytuacja ta wskazuje na występowanie swego rodzaju rozdźwięku pomiędzy teoretycznymi zaleceniami a praktycznym wykonaniem zabiegów.

Podobne obserwacje dotyczące praktycznej realizacji obowiązujących zaleceń poczynił Geier [8]. Stwierdził on, że popełnienie błędów technicznych w postaci pozostawienia zbyt długich kikutów jest możliwe nawet w przypadku pełnej świadomości lekarzy co do najnowszych trendów operacyjnych. Mimo że oceną objęto pacjentów, u których wykonywano „wyłącznie” zabiegi wgłobienia kikutów SFJ (*flush saphenofemoral ligation*), co ustalono na podstawie protokołów operacyjnych, w praktyce okazało się, że w wielu przypadkach ujęcie podwiązano w sposób typowy, z pozostawieniem kikutów.

Rozwój neowaskularyzacji obserwowano w przypadku 53 spośród 274 kończyn, na których zabieg dotyczył pnia żyły odpiszczelowej. Na 23 kończynach neowaskularyzacja odpowiadała za rozwój klinicznie jawnych żylaków nawrotowych obecnych w okolicach pachwinowych i na udach. Dotychczasowe doniesienia zawierają zróżnicowane dane dotyczące udziału neowaskularyzacji w rozwoju RVV. Może być ona odpowiedzialna za rozwój nawet 68% przypadków żylaków nawrotowych [19, 20]. Według Geiera 65% nawrotów w pachwinie wiąże się z obecnością kikutów opuszek z dopływami, a tylko

In other publications the efficacy of the applied method is related to the duration of follow-up. During the 12 months following operation, de Maeseneer and Haas observed clinically and ultrasonographically detectable neovascularization in, respectively, 6.6% and 14.8% of cases after fascial closure and in 9.6% and 9% of patients with open fascial deficit [7, 22]. However, a four-year-long follow-up revealed signs of inguinal neovascularization in 3% of patients with sutured fascia and in 25% of patients with fascial deficit left open [23].

The application of a synthetic patch is an alternative to the creation of natural anatomical barriers. Maeseneer demonstrated in his prospective clinical study that silicone implantate can have beneficial effects and reduce TRVV incidence from 58% to 26%, and neovascularization occurrence as a cause of shunting can be reduced from 45% to 9% [24, 25]. Creton used PTFE patches, which reduced the incidence of neovascularization to 4% under four years of follow-up.

Some reports negate the beneficial effects of synthetic material implantation on reducing incidence of neovascularization. Winterborn observed RVV in 47% and neovascularization in 40% of patients with PTFE patches implanted, and in 33% and 37% of patients operated on according to the classical procedure standard, respectively [12]. The only observed difference concerned TRVV localization. Patients with inguinal patches more often had crural varices, whereas after the classical procedure recurrent varices were found in the femoral and inguinal region. Maeseneer reported similar results [7], finding recurrent varices in 14.8% of patients with open fascial deficit, 6.6% of patients with sutured fascial opening, and 5.2% of patients with implanted synthetic patches [7].

References

1. Rettori R (1998) Postoperative recurrence of varicosities at the level of the popliteal fossa. Anatomic data guiding the ultrasonographic exploration and surgical sequelae. *J Mal Vasc*, 23: 54–60.
2. Singh S, Lees TA, Donlon M, Harris N, Beard JD (1997) Improving the preoperative assessment of varicose veins. *Br J Surg*, 84: 801–802.
3. Bradbury AW, Stonebridge PA, Callam MJ et al (1994) Recurrent varicose veins: assessment of saphenofemoral junction. *Br J Surg*, 81: 373–375.
4. Guarnera G, Fargiuele F, Di Paola FM, Camilli S (1995) Recurrent varicose veins and primary venous insufficiency: relationships and therapeutic implications. *Phlebology*, 10: 98–102.
5. Geier B, Mumme A, Hummel T, Marpe B, Stücker M, Ascitto G (2009) Validity of duplex-ultrasound in identifying the cause of groin recurrence after varicose vein surgery. *J Vasc Surg*, 49: 968–972.

35% z obecnością neowaskularyzacji [8]. Natomiast według Fringsa i Haasa neowaskularyzacja warunkuje rozwój TRVV na 3–11% operowanych kończyn [21, 22].

Zjawisko neowaskularyzacji w okolicach zaopatrzonych SFJ tłumaczy się stymulowaniem angiogenezy przez naturalne procesy gojenia ran, poszerzeniem węzłowych połączeń żylnolimfatycznych, poszerzeniem naczyń odżywczych (*vasa vasorum*) ścian żył udowych oraz upośledzeniem drenażu tkanki podskórnej pachwiny i podbrzusza w następstwie usunięcia żył nabrzusznych powierzchownych [15, 20], przy czym tę ostatnią wydają się potwierdzać wyniki niniejszych badań. Odsetkowo neowaskularyzacja występowała częściej na kończynach bez kikutów SFJ lub z krótkimi kikutami bez przetrwałych dopływów. Częstość występowania neowaskularyzacji zmniejszała się wraz ze zwiększaniem się długości kikutów oraz liczby przetrwałych dopływów.

Najszerzej akceptowaną i cytowaną jest teoria stymulowania procesu neowaskularyzacji przez niedokrwione komórki śródbłonka naczyniowego obecne w bliżniej pooperacyjnej [15]. Zaobserwowano, że zmniejszenie liczby lub wyeliminowanie komórek śródbłonka z tworzącej się blizny, na przykład w następstwie wgłobienia kikuta opuszki z zastosowaniem szwu ciągłego, wiąże się ze zmniejszeniem częstości występowania żyłaków nawrotowych w pachwinie z 11% do 3% w okresie 2-letniej obserwacji [21]. W badaniach autorów pracy obecność kikutów SFJ była istotnym czynnikiem ryzyka rozwoju neowaskularyzacji w porównaniu z kończynami bez kikutów.

Jednak nie wszyscy autorzy potwierdzają powyższe obserwacje. Haas zauważył podobną częstość powstawania neowaskularyzacji w pachwinach, niezależnie od zastosowanego sposobu podwiązki lub zaszywania kikuta (ok. 9%) [22].

Metody modyfikujące częstość rozwoju neowaskularyzacji

Jednym z proponowanych sposobów ograniczenia częstości rozwoju neowaskularyzacji jest zastosowanie barier anatomicznych, mających utrudnić penetrację nowo powstałych naczyń w kierunku tkanki podskórnej. Jednym z potencjalnych sposobów wytworzenia naturalnej bariery jest dokładne zeszywanie powięzi sitowatej (*fascia cribrosa*), przecinanej podczas preparowania SFJ [7]. Autorzy pracy przeanalizowali wpływ odtworzenia ciągłości powięzi sitowatej na częstość rozwoju neowaskularyzacji podczas operacji 139 kończyn. Różnice obserwowane pomiędzy podgrupami z odtworzeniem ciągłości *fascia cribrosa* i bez niej były statystycznie nieznamiennie.

6. Kostas T, Ioannou CV, Touloupakis E et al (2004) Recurrent varicose veins after surgery: A new appraisal of a common and complex problem in vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 27: 275–282.
7. De Maeseneer MG, Philipsen TE, Vandenbroeck CP 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.
8. Geier B, Stücker M, Hummel T et al (2008). Residual stumps associated with inguinal varicose vein recurrences: A multicenter study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 36: 207–210.
9. Pawlaczyk K, Gabriel M, Krasiński Z, Wachał K, Waliszewski K, Majewski W (2005) Analiza przyczyn rezygnacji chorych z proponowanego leczenia operacyjnego żyłaków kończyn dolnych. *Przegląd Flebologiczny*, 13: 193–196.
10. Lipski DA, Bergamini TM, Garrison RN, Fulton RL (1996) Intraoperative duplex scanning reduces the incidence of residual stenosis after carotid endarterectomy. *J Surg Res*, 60: 317–320.
11. Brothers TE (2005) Initial experience with eversion carotid endarterectomy: absence of a learning curve for the first 100 patients. *J Vasc Surg*, 42: 429–434.
12. 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.
13. Mercer KG, Scott DJA, Berridge DC (1998) Preoperative duplex imaging is required before all operations for primary varicose veins. *Br J Surg*, 85: 1495–1497.
14. Kostas T, Ioannou CV, Touloupakis E et al (2004) Recurrent varicose veins after surgery: A new appraisal of a common and complex problem in vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 27: 275–282.
15. Fischer R, Chandler JG, De Maeseneer M et al (2002) The unresolved problem of recurrent saphenofemoral reflux. *J Am Coll Surg*, 195: 80–94.
16. Egan B, Donnelly M, Bresnihan M, Tierney S, Feeley M (2006) Neovascularization: an “innocent bystander” in recurrent varicose veins. *J Vasc Surg*, 44: 1279–1284.
17. Van Rij AM, Jones GT, Hill GB, Jiang P (2004) Neovascularization and recurrent varicose veins: more histologic and ultrasound evidence. *J Vasc Surg*, 40: 296–302.
18. MacKenzie RK, Allan PL, Ruckley CV, Bradbury AW (2004) The effect of long saphenous vein stripping on deep venous reflux. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 28: 104–107.
19. Winterborn RJ, Foy C, Heather BP, Earnshaw JJ (2008) Randomised trial of flush saphenofemoral ligation for primary great saphenous varicose veins. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 36: 477–484.
20. Frings N, Glowacki P, Nelle A, Van-Thanh-Phuong T (2001) Prospective study of avoiding neoangiogenesis after great saphenous vein crosssection. Initial results. *Zentralbl Chir*, 126: 528–530.
21. 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.

W pracach innych autorów skuteczność metody zależy od czasu prowadzonej obserwacji. W okresie 12 miesięcy od operacji de Maeseneer i Haas obserwowali obecność klinicznych i ultrasonograficznych objawów neowaskularyzacji u 6,6% i 14,8% oraz u 9,6% i 9% pacjentów odpowiednio z zeszcieniem i bez zeszcienia powięzi [7, 22]. Natomiast w obserwacji 4-letniej częstość występowania neowaskularyzacji w pachwinie wynosiła odpowiednio 3% i 25% u pacjentów z zeszcieniem powięzi i bez niej [23].

Alternatywą dla barier „naturalnych” jest implantowanie łąt z materiału syntetycznego. De Maeseneer w badaniu prospektywnym wykazał korzystny wpływ zastosowania implantu silikonowego, umożliwiającego ograniczenie częstości rozwoju TRVV z 58% do 26% i neowaskularyzacji, jako potencjalnego źródła przecieku, z 45% do 9% [24, 25]. Natomiast zastosowanie łąt z PTFE przez Cretona umożliwiło ograniczenie częstości występowania NOV do 4% w obserwacji 4-letniej.

Istnieją jednak doniesienia negujące korzystny wpływ implantowania materiałów syntetycznych na ograniczenie częstości występowania neowaskularyzacji. Winterborn obserwował obecność RVV i neowaskularyzacji odpowiednio u 47% i 40% pacjentów z implantem z PTFE oraz u 33% i 37% osób operowanych klasycznie [12]. Jedyną istotną różnicą dotyczyła różnej lokalizacji TRVV — w grupie pacjentów z implantami dominowały żyłaki podudzia, natomiast w grupie operowanej klasycznie przeważały żyłaki zlokalizowane na udzie i w pachwinie. Podobną sytuację obserwował Maeseneer [7]. Analizując wyniki uzyskane na kończynach z pozostawionym ubytkiem w powięzi oraz z wytworzeniem barier anatomicznych w postaci zeszcienia powięzi i z implantacją materiału syntetycznego, obserwował powstanie żyłaków nawrotowych odpowiednio u 14,8%, 6,6% i 5,2% operowanych osób [7].

22. Haas E, Burkhardt T, Maile N (2005) Rezidivhäufigkeit durch Neoangiogenese nach modifizierter Krossektomie. *Phlebologie*, 2: 101–104.
23. Glass GM (1988) Neovascularization in recurrence of varices of the great saphenous vein in the groin: phlebography. *Angiology*, 39: 577–582.
24. De Maesseneer MG, Vanderbroeck 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: 98–105.
25. De Maesseneer MG, Giuliani DR, Van Schil PE, De Hert SG (2002) Can interposition of a silicone implant after saphenofemoral ligation prevent recurrent varicose veins? *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 24: 445–449.