

Zbigniew Krasiński¹, Krzysztof Aniukiewicz², Aleksandra Krasińska³,
Beata Krasińska⁴, Łukasz Dzieciuchowicz¹

Received: 14.06.2017

Accepted: 20.07.2017

Published: 29.09.2017

Operacje żylaków – czy niosą za sobą ryzyko zakrzepicy żył głębokich? Porównanie laserowej obliteracji żyły odpiszczelowej i klasycznej safenektomii

Do surgeries for varicose veins carry a risk of deep vein thrombosis? Endovenous laser ablation and conventional saphenectomy – a comparison

¹ Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyni, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Poznań, Polska

² Oddział Chirurgii, Centrum Medyczne Giziński, Bydgoszcz, Polska

³ Student, Wydział Lekarski I, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Poznań, Polska

⁴ Klinika Nadciśnienia Tętniczego, Chorób Naczyni i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, Poznań, Polska

Adres do korespondencji: Prof. dr hab. n. med. Zbigniew Krasiński, Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyni, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, ul. Długa 1/2, 60-848 Poznań, e-mail: zbigniew.krasiński@gmail.com

¹ Department of General and Vascular Surgery, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

² Department of Surgery, Giziński Medical Centre, Bydgoszcz, Poland

³ A student, First Faculty of Medicine, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

⁴ Department of Hypertension, Angiology and Internal Medicine, Poznan University of Medical Sciences, Poznań, Poland

Correspondence: Professor Zbigniew Krasiński, MD, PhD, Department of General and Vascular Surgery, Poznan University of Medical Sciences, Długa 1/2, 60-848 Poznań, Poland, e-mail: zbigniew.krasiński@gmail.com

Streszczenie

Choroby układu żylnego, a zwłaszcza żylaki kończyn dolnych, są jedną z najczęstszych chorób przewlekłych, a także zasadniczym powodem chorobowości w Europie i USA. Żylaki kończyn dolnych wymieniane są także jako czynnik ryzyka zakrzepicy żył głębokich. Większość chorych z żylakami ma niewydolne ujście żyły odpiszczelowej i różnego stopnia refluks. Standardowym leczeniem w tym wypadku jest wysokie podwiązanie żyły odpiszczelowej i jej stripping. Operacja ta jest obarczona również ryzykiem wystąpienia powikłań zakrzepowych. Obecnie trend światowy stanowią operacje małoinwazyjne, do których należy wewnątrżylna laserowa ablacja żyły odpiszczelowej. Jest ona stosunkowo nową opcją leczenia refluksu w żyłę odpiszczelowej. Autorzy przedstawiają obecny stan wiedzy na temat ryzyka zakrzepicy żył głębokich w odniesieniu do różnych zabiegów operacyjnych żylaków kończyn dolnych. Po analizie piśmiennictwa światowego stawiają tezę, że operacje żylaków kończyn dolnych, w trakcie których wykonuje się obliterację laserową żyły odpiszczelowej lub odstrzałkowej, obciążone są mniejszym ryzykiem zakrzepicy żył głębokich w porównaniu z operacjami klasycznymi. Znaczenie w zapobieganiu zakrzepicy żył głębokich mogą mieć znieczulenie tumescencyjne, krótszy czas zabiegu oraz szybki powrót do normalnej aktywności fizycznej. Autorzy podkreślają jednocześnie, że profilaktykę przeciwzakrzepową należy wdrażać niezależnie od metody, stosując do określenia wskazań ocenę ryzyka wystąpienia tego typu powikłań, np. w oparciu o skalę Capriniego.

Słowa kluczowe: żylaki kończyn dolnych, ablacja laserowa, stripping, zakrzepica żył głębokich

Abstract

Venous diseases, in particular varicose veins of the lower extremities, are one of the most common chronic diseases and a significant cause of morbidity in Europe and the USA. Varicose veins are considered a risk factor for deep vein thrombosis. Most patients with varicose veins have great saphenous vein ostial insufficiency and reflux of varying degrees. Standard treatment in these cases is high ligation and stripping of the great saphenous vein. This surgery, however, carries a risk of thrombotic complications. Minimally invasive procedures, which include endovenous laser ablation of the great saphenous vein, are the current world trends. This method is a relatively new treatment option for great saphenous vein reflux. The authors present the current state of knowledge on the risk of deep vein thrombosis after different surgical procedures for the treatment of varicose veins in the lower extremity. The literature analysis has led to a hypothesis that lower limb varicose vein surgeries that involve laser obliteration of the great or small saphenous veins carry a lower risk of deep vein thrombosis compared with conventional surgeries. Tumescence anaesthesia, short duration of the procedure and rapid return to physical activity may play a role in deep vein thrombosis prevention. The authors underline that thromboprophylaxis should be implemented irrespective of the method, using risk evaluation, e.g. based on the Caprini scale.

Keywords: varicose veins in the lower extremities, laser ablation, stripping, deep vein thrombosis

Choroby układu żylnego, a zwłaszcza żylaki kończyn dolnych (ŻKD), są jedną z najczęstszych chorób przewlekłych, a także zasadniczym powodem chorobowości w Europie i USA^(1–8). ŻKD wymieniane są również jako czynnik ryzyka zakrzepicy żył głębokich (ZZG)^(9–12). Takie powikłanie może też wystąpić po leczeniu operacyjnym ŻKD, zarówno metodą tradycyjną, jak i metodami małoinwazyjnymi. Pomimo bardzo dużej liczby wykonywanych corocznie operacji ŻKD ryzyko pooperacyjnej ZZG jest ciągle słabo określone^(13–15). Na podstawie nielicznych publikacji ocenia się, że ŻKD zwiększają zagrożenie ZZG 2–3-krotnie^(16–22). Na ryc. 1 przedstawiono liczbę zabiegów wykonywanych w ramach kontraktów z Narodowym Funduszem Zdrowia.

Większość (60–70%) chorych z żylakami ma niewydolne ujście żyły odpiszczelowej i różnego stopnia refluks⁽²³⁾. Standardowym leczeniem w tym wypadku jest wysokie podwiązanie żyły odpiszczelowej i jej stripping, co doraźnie gwarantuje dobre wyniki^(24,25). Liczba chorych z żylakami rośnie wraz z wiekiem, co oznacza, że pacjenci operowani z tego powodu mogą mieć szereg innych chorób, zwłaszcza tych zależnych od wieku. Wzrost częstości występowania żylaków, żył siatkowatych i teleangiektazji jako funkcję wieku przedstawiono na ryc. 2.

Ponadto wciąż odnotowuje się dużą częstość powikłań, nawrotów i niezadowolonych chorych po leczeniu operacyjnym^(13,24,26–32). Dlatego poszukuje się nowych możliwości leczenia ŻKD, które z jednej strony będą przynajmniej tak samo skuteczne jak operacje klasyczne, z drugiej – bardziej akceptowane przez chorych, choćby z powodu

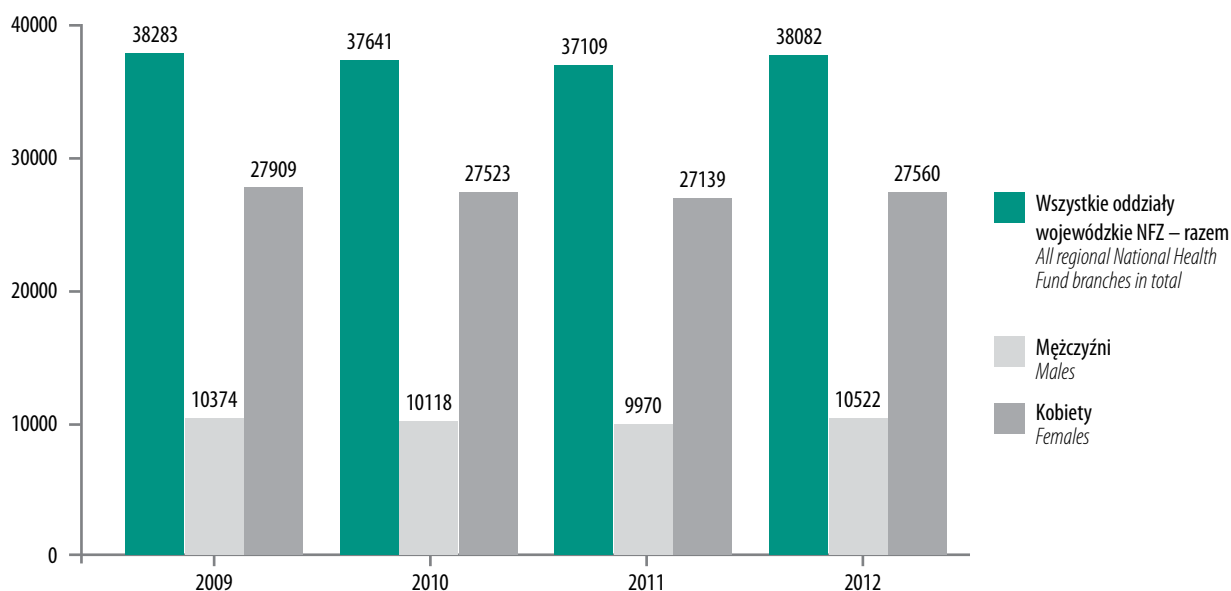
Venous diseases, in particular varicose veins of the lower extremities, are one of the most common chronic diseases and a significant cause of morbidity in Europe and the USA^(1–8). Varicose veins are considered a risk factor for deep vein thrombosis (DVT)^(9–12). This complication is also related to surgical treatment of varicose veins, using both traditional and minimally invasive approaches. Despite a high number of surgeries for varicose veins performed annually, the risk of postoperative DVT is still unclear^(13–15). Few available publications conclude that varicose veins double or triple the risk of DVT^(16–22). Fig. 1 shows the number of procedures financed by the Polish National Health Fund.

Most patients with varicose veins (60–70%) have great saphenous vein ostial insufficiency and reflux of varying degrees⁽²³⁾. Standard treatment in these cases is high ligation and stripping of the great saphenous vein, which produces immediate good outcomes^(24,25). The number of patients with varicose veins increases with age. This means that patients undergoing surgery for this condition could have a number of other diseases, particularly age-related ones. An increase in the prevalence of varicose veins, reticular veins and telangiectasias in a function of age is presented in Fig. 2.

Moreover, the number of complications, recurrences and unsatisfied patients after surgical procedures is growing as well^(13,24,26–32). That is why new methods of varicose vein treatment are being developed. On the one hand, they will be at least as effective as conventional procedures, and on the other, more acceptable by patients, for instance because

Q23 – Operacje żylaków łącznie z safenektomią

Q23 – Surgeries for varicose veins, including saphenectomy



Ryc. 1. Liczba zabiegów wykonywanych w Polsce w ramach kontraktów z Narodowym Funduszem Zdrowia (na podstawie www.nfz.gov.pl)
Fig. 1. The number of procedures financed by the Polish National Health Fund (based on www.nfz.gov.pl)

- Przeciwwskazania do zabiegu (np. niedokrwienie kończyn dolnych)
Contraindications (e.g. lower limb ischaemia)
- Konieczność hospitalizacji
Hospitalisation required
- Znieczulenie
Anaesthesia
- Brak kontroli śródoperacyjnej usuwanego odcinka żyły
No intra-operative control of the removed venous segment
- Krwiaki
Haematomas
- Zakażenia
Infections
- Uszkodzenie nerwu udowo-goleniowego
Damage to the saphenous nerve
- Uszkodzenie naczyń limfatycznych
Damage to the lymphatic vessels
- Unieruchomienie po zabiegu
Immobilisation after surgery
- Ból pooperacyjny
Postoperative pain
- Absencja w pracy
Absence at work
- Nawroty choroby
Recurrences
- Efekt kosmetyczny (blizny)
Cosmetic effects (scars)

Tab. 1. Wady operacji klasycznych

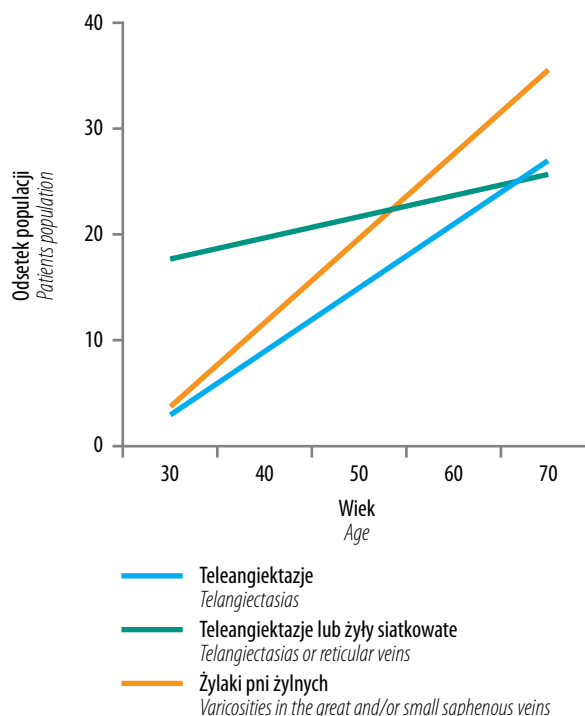
Tab. 1. Disadvantages of conventional procedures

braku konieczności stosowania znieczulenia ogólnego czy przewodowego^(33–35). W tym miejscu warto nadmienić, że pionierem ablacji termicznej był Polak, Mieczysław Politowski, który na łamach „Surgery” w 1964 roku opublikował pracę dotyczącą zamykania żyły odpiszczelowej za pomocą elektrokoagulacji⁽³⁶⁾. Wady operacji klasycznych wymieniono w tab. 1.

Wewnątrzżylna laserowa ablacja żyły odpiszczelowej (*endovenous laser treatment*, EVLT) jest stosunkowo nową opcją leczenia refluksu w żyłę odpiszczelową⁽³⁵⁾. Celem EVLT jest zamknięcie żyły odpiszczelowej poprzez działanie ciepła. Wskutek kontrolowanego podgrzewania ściany żyły już w temp. 60°C dochodzi do przerywania wiązań termolabilnych, następuje utrata regularności struktury molekularnej, włókna kolagenu skracają się i grubieją, skurcz włókien kolagenu prowadzi do zaciśnięcia światła naczynia, a końcowym rezultatem jest zwłóknienie światła żyły.

Odpowiednia ilość dostarczanego ciepła powoduje skurczenie włókien kolagenowych i denaturację endotelium, co skutkuje pogrubieniem ściany żyły z następowym jej zwłóknieniem (ryc. 3).

Metoda ta jest używana z coraz większą częstotliwością, a wczesne obserwacje potwierdzają jej skuteczność i bezpieczeństwo oraz doraźny sukces techniczny w ponad 95%^(14,37–44).



Ryc. 2. Wzrost częstości występowania żylaków, żył siatkowatych i teleangiektazji jako funkcja wieku (Widmer – zmodyfikowano)

Fig. 2. An increase in the prevalence of varicose veins, reticular veins and telangiectasias in a function of age (based on Widmer)

of no need for general or conduction anaesthesia^(33–35). It is worth mentioning that the pioneer of thermal ablation was a Polish doctor, Mieczysław Politowski, the author of a paper on great saphenous vein closure using electrocoagulation, which was published in 1964 in “Surgery”⁽³⁶⁾. Tab. 1 lists disadvantages of conventional surgery.

Endovenous laser treatment (EVLT) is a relatively new option for managing great saphenous vein reflux⁽³⁵⁾. Its aim is to close the great saphenous vein through the effect of heat. Controlled heating of the venous wall, even at 60°C, breaks thermolabile bonds, leads to the loss of molecular structure regularity and makes collagen fibres shorter and thicker. Collagen shrinkage results in the tightening of the venous lumen and its ultimate fibrosis.

An appropriate amount of heat shrinks collagen fibres and causes endothelial denaturation, which results in the thickening and fibrosis of the venous wall (Fig. 3).



Ryc. 3. Działanie termiczne na ścianę żyły

Fig. 3. Thermal effects in the venous wall

W trakcie klasycznego leczenia chirurgicznego szacunkowe ryzyko ZŻG oparte jest na dwóch składowych: ryzyku zewnętrznym (rodzaj operacji lub urazu i rodzaj znieczulenia) oraz ryzyku związanym z chorym (czynniki prozakrzepowe występujące u pacjenta)⁽¹²⁾. Do czynników osobniczych powodujących wzrost ryzyka ZŻG należą: starszy wiek, choroba nowotworowa, otyłość, przebyta ZŻG, żylaki kończyn dolnych, zapalenia, infekcje, terapia hormonalna, trombofilia, przed- i pooperacyjne unieruchomienie⁽¹²⁾. Czynniki te w pewnym stopniu można modyfikować, np. przez stosowanie trybu ambulatoryjnego, który skraca czas unieruchomienia, a w konsekwencji zmniejsza ryzyko zakrzepicy^(10,12). Na podstawie badań częstość występowania ZŻG po operacjach klasycznych żyłaków ocenia się na 0,15–5,3%^(14,45–47). Wiadomo, że rodzaj i czas trwania zabiegu operacyjnego mają wpływ na ryzyko pooperacyjnej ZŻG^(48–52). Zmiana techniki zabiegu chirurgicznego może wiązać się ze zmianą ryzyka wystąpienia powikłań, w tym ZŻG. Dlatego też wprowadzenie nowych metod do leczenia operacyjnego tej samej jednostki chorobowej wymaga określenia na nowo czynników ryzyka ZŻG⁽⁵³⁾.

Pomimo bardzo dużej liczby przeprowadzanych rocznie operacji żyłaków ryzyko pooperacyjnej ZŻG związanej z zabiegiem ich wycięcia jest słabo poznane, a opublikowane na ten temat dane są rozbieżne^(26,45,54–56). Critchley i wsp. stwierdzili w 18% przypadków różnego rodzaju powikłania po klasycznych operacjach żyłaków, z czego ZŻG wystąpiła u około 0,5% chorych, a więc 10-krotnie rzadziej niż w naszym badaniu⁽²⁶⁾. Inne badania określały to ryzyko na poziomie wyższym – 1,1–2,6%^(20,57). W opublikowanym w 2004 roku badaniu obejmującym 377 chorych operowanych klasycznie ZŻG potwierdzono u 20 z nich (5,3%)⁽⁵⁸⁾. W opracowaniu dotyczącym oceny występowania ZŻG po wycięciu żyły odstrzałkowej powikłanie to wykazano u 3% operowanych⁽¹⁵⁾. Wydaje się, że badania prowadzone wcześniej raczej zaniżały częstość ZŻG związanej z operacją żyłaków, prawdopodobnie z powodu metod używanych do rozpoznania tego powikłania, w głównej mierze opartych na występowaniu objawów klinicznych^(13,15,20,26,45,56,58,59). Nie ma pewności, czy zabiegi wewnątrżylnowej laserowej obliteracji żyły odpiszczelowej pod względem występowania pooperacyjnej ZŻG są bezpieczniejsze od zabiegów klasycznych^(13,37,40,43). Szacowana częstość powikłań w postaci ZŻG po EVLT mieści się w zakresie 0–7,7%, a więc w skrajnych przypadkach może być wyższa niż przy operacjach klasycznych^(14,35,37,41,43,44,60–66). Jednakże gdy obliczymy odsetek przypadków ZŻG na podstawie wyników prac oceniających występowanie tego powikłania po operacjach małoinwazyjnych, to wynosi on w badanej populacji tylko 0,33%^(35,37,41,43,44,60–66). Co ważne, praktycznie wszystkie opisywane przypadki ZŻG związanej z zabiegiem EVLT to zakrzepica, która przeszła z zamykanej żyły odpiszczelowej do układu głębokiego^(14,43,65). Taki patomechanizm ZŻG może być związany z techniką wykonania zabiegu, tj. zbyt bliskim umieszczaniem końcówki lasera w stosunku do ujścia żyły odpiszczelowej⁽⁶⁷⁾. W opracowaniu,

This method is becoming more and more common, and early observations confirm its efficacy and safety as well as immediate technical success in over 95% of cases^(14,37–44).

In conventional surgical treatment, an estimated risk of DVT is based on two components: external risk (type of procedure or damage and type of anaesthesia) and patient-related risk (individual prothrombotic factors)⁽¹²⁾. The patient-related factors that increase the risk of DVT include: older age, cancer, obesity, history of DVT, varicose veins in the lower extremities, inflammation, infections, hormonal therapy, thrombophilia as well as pre- and post-operative immobilisation⁽¹²⁾. These factors can be modified to a certain degree e.g. by outpatient treatment that shortens the duration of immobilisation thus reducing the risk of thrombosis^(10,12).

Research says that the frequency of DVT after surgery for varicose veins ranges from 0.15 to 5.3%^(14,45–47).

The risk of postoperative DVT also depends on the type and duration of surgery^(48–52). Changing a surgical technique might entail a change in the complication rate, including that of DVT. Accordingly, the introduction of new surgical methods to manage the same disease entity requires re-estimation of DVT risk factors⁽⁵³⁾.

Despite a considerable number of surgeries for varicose veins performed annually, the risk of postoperative DVT is still unclear, and the published data are inconsistent^(26,45,54–56). Critchley et al. found various complications after surgeries for varicose veins in 18% of patients, including DVT in 0.5% of cases, which is 10 times more rarely than in our research⁽²⁶⁾. Other studies reported a higher risk: 1.1–2.6%^(20,57). In a study published in 2004, including 377 patients after conventional surgery, DVT developed in 20 cases (5.3%)⁽⁵⁸⁾. Another report on DVT after saphenectomy states that it occurred in 3% of patients⁽¹⁵⁾. It seems that studies conducted earlier underestimated the frequency of DVT after surgeries for varicose veins. This was probably caused by methods used for its diagnosis, which was mainly based on a clinical examination^(13,15,20,26,45,56,58,59).

It is uncertain whether endovenous laser ablation of the great saphenous vein is safer in terms of postoperative DVT than conventional approaches^(13,37,40,43). The estimated rate of DVT after EVLT is within the range of 0–7.7%, so in extreme cases it can be higher than after conventional surgeries^(14,35,37,41,43,44,60–66). However, when the percentage of DVT cases is calculated on the basis of studies assessing this complication after minimally invasive procedures, it reaches only 0.33%^(35,37,41,43,44,60–66). Moreover, nearly all reported post-EVLT DVT cases were instances of thrombosis that extended from the operated great saphenous vein into the deep venous system^(14,43,65). This DVT pathomechanism can be associated with the manner of performing the procedure, e.g. placement of the laser tip too close to the great saphenous vein ostium⁽⁶⁷⁾. In the report presenting the extension of thrombosis from the operated great saphenous vein into the femoral vein, ablation



Ryc. 4. Zakrzepica w ujściu żyły odpiszczelowej do żyły udowej po zabiegu EVLT

Fig. 4. Thrombosis at the great saphenous vein opening to the femoral vein after EVLT

w którym wykazano przejście zakrzepicy z zamykanej żyły odpiszczelowej do żyły udowej, zaczynano ablację 1 cm poniżej połączenia udowo-odpyszczelowego⁽¹⁴⁾. W innym badaniu wykonywano ją jeszcze bliżej (0,5–1 cm) ujścia żyły odpiszczelowej, nie stwierdzając ani jednego powikłania w postaci zakrzepicy^(37,41). Jeszcze inna technika lokalizacji końcówki lasera polega na umieszczeniu go 1 cm poniżej dopływu żyły naczyniowej dolnej do żyły odpiszczelowej. W tym wypadku zakrzepicę przechodzącą z układu powierzchownego do głębokiego odnotowano w trzech przypadkach⁽⁴³⁾. Sugeruje się, że pozostawienie niezamkniętej żyły naczyniowej dolnej może zapobiegać zakrzepicy⁽⁶⁸⁾. Obecnie mamy nowe pojęcie: zakrzepicy związanej z działaniem energii cieplnej przechodzącej z zamykanej żyły układu powierzchownego na układ głęboki (*endovenous heat-induced thrombosis*, EHIT). Zmiany dotyczą najczęściej proksymalnego odcinka żyły, są związane z zastosowaniem zbyt dużej energii, złej tumescencji, błędnej kwalifikacji, np. zbyt „duże” naczynie dla techniki endoluminalnej (ryc. 4). Stworzono także klasyfikację dla tej zakrzepicy,

started 1 cm below the saphenofemoral junction⁽¹⁴⁾. In another report, ablation started even closer to the great saphenous vein opening (0.5–1 cm) with no thrombotic complications^(37,41). Yet another technique of laser tip placement consists in its location 1 cm below the confluence of the inferior epigastric vein. In this case, thrombosis that extended from the superficial into the deep venous system was noted in three cases⁽⁴³⁾. It is suggested that leaving the inferior epigastric vein open may prevent thrombosis⁽⁶⁸⁾. At present, a new term: endovenous heat-induced thrombosis (EHIT) has appeared to denote heat-related thrombosis extending from the operated superficial vein to the deep vein. Changes usually involve the proximal segment of the vein and are associated with too high energy, incorrect tumescence and wrong selection, e.g. a too “large” vessel for an endoluminal procedure (Fig. 4). There is also a classification system for this type of thrombosis; it is presented in Tab. 2.

Studies conducted thus far have confirmed the observations of authors who claim that EVLT is a procedure with a DVT rate of zero^(13,35,37,41,42,44,60,63,64). Assuming that post-EVLT thrombosis is merely a result of a technical error in laser tip positioning or an effect of a learning curve [it should be noted that after conventional surgeries, thrombosis has been found at sites that were not directly associated with surgical activities (popliteal vein, crural veins)], it can be stated that EVLT is significantly safer than conventional saphenectomy as far as DVT risk is concerned.

However, the lower number of thrombotic complications after laser treatment may also result from other factors that are not directly associated with the treatment method, such as patient's age, obesity and type of anaesthesia. Older age is a confirmed DVT risk factor^(9,10,47,70), but this relationship is not fully explained. For instance, Heit et al. observed an increased DVT risk in younger patients with varicose veins (>45 years) compared with older patients (>75 years)⁽¹¹⁾. According to other authors, older age can also affect the risk of thrombosis extension from the operated vein into the deep venous system in patients treated with EVLT⁽⁴³⁾.

Furthermore, epidural, subarachnoid or general anaesthesia for conventional surgeries is believed to predispose to thrombosis. It seems that faster mobilisation after EVLT

Klasa I Class I	Skrzeplina (EHIT) umiejscowiona w układzie powierzchownym w okolicy połączenia odpiszczelowo-udowego lub odstrzałkowo-podkolanowego, nie przechodzi do układu żył głębokich Venous thrombosis (EHIT) in the superficial system at the saphenofemoral junction or saphenopopliteal junction, but not extending into the deep system
Klasa II Class II	Skrzeplina przechodzi do układu głębokiego i zamyka mniej niż 50% światła naczynia Venous thrombosis with an extension into the deep venous system occluding less than 50% of the lumen
Klasa III Class III	Skrzeplina w układzie głębokim zamyka więcej niż 50% światła naczynia Venous thrombosis in the deep venous system occluding more than 50% of the lumen
Klasa IV Class IV	Skrzeplina całkowicie zamyka światło żyły głębokiej Venous thrombosis occluding the lumen of a deep vein completely
EHIT (endovenous heat-induced thrombosis) – zakrzepica związana z działaniem energii cieplnej przechodzącej z zamykanej żyły układu powierzchownego na układ głęboki. EHIT – endovenous heat-induced thrombosis.	

Tab. 2. Klasyfikacja przechodzenia skrzepliny (EHIT) do żyły udowej w klasyfikacji Kabnicka i wsp.⁽⁶⁹⁾

Tab. 2. Classification of venous thrombosis extension (EHIT) into the femoral vein by Kabnick et al.⁽⁶⁹⁾

przedstawioną w tab. 2. Badania przeprowadzone do tej pory potwierdzają spostrzeżenia zawarte w doniesieniach innych badaczy, że EVLT jest zabiegiem z zerowym odsetkiem wystąpienia ZŻG^(13,35,37,41,42,44,60,63,64). Jeżeli przyjmemy, że zakrzepica związana z operacjami EVLT jest tylko wynikiem błędu technicznego w pozycjonowaniu końcówki włókna laserowego lub efektem krzywej uczenia [należy zauważyć, że w trakcie operacji klasycznych zakrzepica lokalizowała się w miejscu niezwiązanym bezpośrednio z działaniem chirurgicznym (żyła podkolanowa, żyły goleń)], to można uznać, że procedura EVLT pod względem wystąpienia ZŻG jest zdecydowanie bezpieczniejsza w porównaniu z zabiegiem klasycznej safenektomii.

Mniejsza liczba powikłań zakrzepowych w przypadku operacji laserowych może jednak wynikać także z innych przyczyn, niezwiązanych bezpośrednio z metodą leczenia, takich jak wiek chorego, otyłość i rodzaj znieczulenia. Czynnikiem ryzyka ZŻG o udowodnionym znaczeniu jest starszy wiek^(9,10,47,70), choć nie jest to do końca zależność określona. Dla przykładu Heit i wsp. wykazali, że wzrost ryzyka ZŻG u chorych z żylakami jest większy u osób młodszych (>45. roku życia) niż u starszych (>75. roku życia)⁽¹¹⁾. Według innych badaczy starszy wiek może mieć również wpływ na wzrost ryzyka przejścia zakrzepicy z obliterowanej żyły do układu głębokiego w przypadku chorych operowanych metodą EVLT⁽⁴³⁾.

Nie bez znaczenia wydaje się także znieczulenie zewnątrzoponowe, podpajęczne lub ogólne do operacji klasycznych, które uważa się za czynniki predysponujące do zakrzepicy. Wydaje się, iż szybsze uruchomienie chorego po zabiegu EVLT oraz możliwość znieczulenia tumescencyjnego są w konsekwencji jedną z przyczyn rzadszego występowania zakrzepicy po operacjach małoinwazyjnych. W przypadku operacji laserowej znieczulenie tumescencyjne może mieć znaczenie (Goldman). W naszej pracy oraz w doniesieniach innych autorów stosujących tylko ten rodzaj znieczulenia do ablacji żyły odpiszczelowej nie stwierdzano pooperacyjnej zakrzepicy w układzie głębokim^(68,71). W pracy Mozes i wsp., w której autorzy stosowali znieczulenie ogólne, zewnątrzoponowe lub podpajęczne, zakrzepica wystąpiła u 3 na 41 chorych (7,3%), a Puggioni i wsp. przy tym samym typie anestezji stwierdzili ZŻG u 5,6% chorych^(14,43). Wyniki te są porównywalne z otrzymanymi przez van Rija i wsp. oraz Wrighta i wsp., dotyczącymi operacji klasycznych przeprowadzanych w znieczuleniu ogólnym^(58,72).

Powstanie pooperacyjnej ZŻG może być związane z czasem trwania zabiegu⁽¹⁰⁾. W opracowaniach dotyczących powikłań po zabiegach operacyjnych ŻKD brak jest danych szacujących wystąpienie ZŻG w zależności od czasu trwania zabiegu^(14,37,38,41).

Rolę czasu trwania zabiegu jako czynnika sprzyjającego zakrzepicy potwierdzają obserwacje dotyczące grupy chorych operowanych klasycznie^(10,48–52,73). Także krótszy czas powrotu do aktywności zawodowej po operacjach z użyciem EVLT może mieć znaczenie prewencyjne w odniesieniu do ryzyka ZŻG.

and the possibility of administering tumescent anaesthesia contribute to lower frequency of thrombosis after minimally invasive procedures. In the case of laser treatment, tumescent anaesthesia may play a role (Goldman). Both in our study and in works of other authors who use only this type of anaesthesia for great saphenous vein ablation, there have been no cases of deep vein thrombosis^(68,71). Mozes et al. noted thrombosis in 3 of 41 patients (7.3%) who were administered general, epidural or subarachnoid anaesthesia, and Puggioni et al. reported DVT in 5.6% of patients with these types of anaesthesia^(14,43). These findings are comparable with the results concerning conventional surgeries under general anaesthesia obtained by van Rij et al. and Wright et al.^(58,72)

The development of postoperative DVT may be linked with the duration of the procedure⁽¹⁰⁾. The reports on complications after surgeries for varicose veins do not provide data on the frequency of DVT depending on the duration of surgery^(14,37,38,41).

The role of surgery duration as a factor favouring thrombosis is confirmed by observations made in patients undergoing conventional surgeries^(10,48–52,73). Also, shorter time needed for the return to professional activity after EVLT can have a DVT-preventive role.

There is no agreement among surgeons treating varicose veins about the type of or need for thromboprophylaxis before such procedures⁽⁷⁴⁾. The surgery itself seems relatively minimally invasive^(54,55). The present literature offers only few papers stating that the risk of DVT after a surgery for varicose veins was low and led to the implementation of thromboprophylaxis limited only to early mobilisation and use of compression devices. Low-molecular-weight heparin (LMWH) was used either in only high-risk patients or in all patients^(42,62,72,75,76). However, views on thromboprophylaxis with LMWH in patients undergoing surgeries for varicose veins vary^(42,62,67,68,71). Most reports about the risk of DVT and principles of thromboprophylaxis draw attention to the fact that varicose veins themselves are one of DVT risk factors^(9,10,12,22,70). Ferrari et al. confirmed that the presence of varicose veins was a risk factor of DVT in patients with no other risk factors⁽⁷⁰⁾. Bick and Haas have estimated that varicose veins increase the risk of DVT in general and orthopaedic surgery in a similar way to hormonal treatment, oral contraception, obesity, inflammation or infections⁽¹²⁾.

Routine thromboprophylaxis before surgeries for varicose veins, whether conventional or EVLT, is still a matter of controversy^(42,58,62,68,71). There are centres in which all patients undergoing surgeries for varicose veins have a single LMWH dose administered^(42,62,67,72). It is suggested that heparin administration should enter standard practice in these patients⁽⁷⁷⁾. As for EVLT, a group that is at a particular risk of postoperative DVT includes older patients. Consequently, perioperative thromboprophylaxis with LMWH should be considered in patients older than 50 years of age^(43,78,79).

In a postoperative ultrasound scan, Puttaswamy et al. demonstrated that 5% of patients had signs of DVT despite

Nie ma jednoznacznej opinii chirurgów operujących żylaki co do rodzaju i konieczności stosowania profilaktyki przeciwzakrzepowej przy operacjach żylaków⁽⁷⁴⁾. Sam zabieg wydaje się mało inwazyjny^(54,55). Do tej pory opublikowano niewiele doniesień na temat ZŻG po operacji żylaków, w których ryzyko z nim związane oceniano na niskie, czego następstwem było ograniczenie profilaktyki do wczesnej mobilizacji i stosowania wyrobów uciskowych. Heparyna drobnocząsteczkowa (HDCz) była używana tylko w przypadku chorych o dużym ryzyku ZŻG lub u wszystkich chorych^(42,62,72,75,76). Jednakże poglądy na temat stosowania profilaktyki z użyciem HDCz u chorych operowanych z powodu żylaków są różne^(42,62,67,68,71). Większość opracowań oceniających ryzyko ZŻG i zasady profilaktyki zwraca uwagę na żylaki jako jeden z czynników powodujących możliwość jej wystąpienia^(9,10,12,22,70). Ferrari i wsp. potwierdzili, że obecność żylaków jest czynnikiem ryzyka ZŻG w grupie chorych, u których nie znaleziono żadnych innych czynników⁽⁷⁰⁾. Bick i Haas w swoim opracowaniu szacują, że żylaki zwiększają ryzyko ZŻG w chirurgii ogólnej i ortopedycznej na tym samym poziomie co leczenie hormonalne, doustna antykoncepcja, otyłość, zapalenia czy infekcje⁽¹²⁾. Rutynowe stosowanie profilaktyki przy chirurgii żylaków, zarówno metodą klasyczną, jak i EVLT, jest ciągle sprawą

thromboprophylaxis, with a greater risk found in patients with surgery for both extremities (16% vs. 1% for surgeries of one extremity only)⁽⁵⁹⁾. In another, more recent study that analysed the frequency of DVT after conventional surgery for varicose veins, van Rij et al. confirmed thrombosis in 5.3% of patients, including 6 of 133 patients who used prophylaxis⁽⁵⁸⁾. Additional risk factors that increased the risk were positive family history and clinically advanced C5–C6 diseases⁽⁵⁸⁾. It seems therefore that in surgeries for varicose veins in the lower extremities, as in all surgeries, the Caprini scale, which is presented in Tab. 3, should be used for thromboembolic risk assessment⁽⁸⁰⁾.

The study conducted by van Rij et al. showed that DVT after surgeries for varicose veins is asymptomatic in over a half of patients⁽⁵⁸⁾. This suggests poor sensitivity of a clinical examination in its detection^(58,81). Perhaps this fact should prompt surgeons treating varicose veins to conduct ultrasound scans of the venous system not only before, but also after the procedure. Additional varicose vein removal can prolong immobilisation, but as of today it has not been shown to increase the frequency of DVT after great saphenous vein stripping^(14,75,76). Advantages and possible complications of laser ablation for treatment of varicose veins in the lower extremities are presented in Tab. 4.

1 pkt 1 point	2 pkt 2 points	3 pkt 3 points	5 pkt 5 points
- Wiek 41–60 lat <i>Age 41–60 years</i> - Mały zabieg operacyjny <i>Minor surgery</i> - BMI >25 kg/m² <i>BMI >25 kg/m²</i> - Obrzęk kończyn dolnych <i>Swollen legs</i> - Żylaki kończyn dolnych <i>Varicose veins in the lower extremities</i> - Ciąża lub czas połogu <i>Pregnancy, puerperium</i> - Przebyte niewyjaśnione lub nawykowe poronienia <i>History of unexplained or recurrent miscarriages</i> - Doustna antykoncepcja lub hormonalna terapia zastępcza <i>Oral contraceptives or hormone replacement therapy</i> - Sepsa (<1 mies.) <i>Sepsis (<1 month)</i> - Poważna choroba płuc, w tym zapalenie płuc (<1 mies.) <i>Serious lung disease, including pneumonia (<1 month)</i> - Zaburzenia czynności płuc <i>Lung function disorders</i> - Świeży zawał serca <i>Fresh myocardial infarction</i> - Zaostrzenie lub rozpoznanie niewydolności serca (<1 mies.) <i>Exacerbation or diagnosis of heart failure (<1 month)</i> - Choroba zapalna jelit w wywiadach <i>History of inflammatory bowel disease</i> - Chory leczony zachowawczo, pozostający w łóżku <i>Medical patient at bed rest</i>	- Wiek 61–74 lat <i>Age 61–74 years</i> - Zabieg artroskopowy <i>Arthroscopic procedure</i> - Duży zabieg chirurgiczny otwarty (>45 min) <i>Major open surgery (>45 minutes)</i> - Zabieg laparoskopowy (>45 min) <i>Laparoscopic procedure (>45 minutes)</i> - Przebyta choroba nowotworowa <i>History of cancer</i> - Pozostawanie w łóżku (>72 godz.) <i>Patient confined to bed (>72 h)</i> - Unieruchomienie kończyny w opatrunku gipsowym <i>Immobilizing plaster cast</i> - Cewnik w żyłę centralnej <i>Central venous catheter</i>	- Wiek ≥75 lat <i>Age ≥75</i> - Przebyta ŻChZZ <i>History of VTE</i> - ŻChZZ w wywiadzie rodzinnym <i>Family history of VTE</i> - Nowotwór złośliwy lub chemioterapia <i>Malignancy or chemotherapy</i> - Niedobór antytrombiny, białka C lub białka S <i>Antithrombin, protein C or protein S deficiency</i> - Czynnik V Leiden <i>Factor V Leiden</i> - Mutacja G20210A genu protrombiny <i>G20210A prothrombin mutation</i> - Antykoagulant toczniowy <i>Lupus anticoagulant</i> - Przeciwciała antykardiolipinowe <i>Anticardiolipin antibodies</i> - Przeciwciała przeciw β₂-glikoproteinie <i>β₂-glycoprotein antibodies</i> - Małopłytkowość poheparynowa (heparin-induced thrombocytopenia, HIT) <i>Heparin-induced thrombocytopenia (HIT)</i> - Inna wrodzona lub nabyta trombofilia <i>Other congenital or acquired thrombophilia</i>	- Udar mózgu (<1 mies.) <i>Stroke (<1 month)</i> - Planowa alloplastyka stawu <i>Planned arthroplasty</i> - Złamanie kości miednicy, uda lub podudzia <i>Pelvic, femoral or crural fracture</i> - Ostre uszkodzenie rdzenia kręgowego (<1 mies.) <i>Acute spinal cord injury (<1 month)</i>
Interpretacja: 0 pkt – ryzyko bardzo małe; 1–2 pkt – ryzyko małe; 3–4 pkt – ryzyko średnie; ≥5 pkt – ryzyko duże. Interpretation: 0 points – very low risk; 1–2 points – low risk; 3–4 points – moderate risk; ≥5 points – high risk.			

Tab. 3. Skala punktowa dotycząca oceny stopnia zagrożenia rozwojem powikłań zakrzepowo-zatorowych w chirurgii
Tab. 3. Scale for thromboembolic risk assessment in surgery

kontrowersyjną^(42,58,62,68,71). Są ośrodki, w których przy operacjach żyłaków rutynowo stosuje się w wszystkich poje-
dynczą dawkę HDCz^(42,62,67,72). Sugeruje się, aby stosowa-
nie heparyny było standardem przy operacji żyłaków⁽⁷⁷⁾.
W przypadku leczenia metodą EVLT grupą szczególnie na-
rażoną na występowanie pooperacyjnej ZŻG są osoby star-
sze, dlatego u chorych powyżej 50. roku życia należy rozwa-
żyć okołoperacyjną profilaktykę z użyciem HDCz^(43,78,79).
Puttaswamy i wsp. za pomocą pooperacyjnego badania ul-
trasonograficznego wykazali u 5% wystąpienie ZŻG mimo
stosowania profilaktyki, a ryzyko było większe, gdy opero-
wano obie kończyny (16% vs 1% w przypadku zabiegów
ograniczonych do jednej kończyny)⁽⁵⁹⁾. W jeszcze now-
szym badaniu analizującym występowanie ZŻG po ope-
racji klasycznej ŻKD van Rij i wsp. potwierdzili zakrzepicę
u 5,3% operowanych, w tym 6 na 133 otrzymujących profi-
laktykę⁽⁵⁸⁾. Dodatkowymi czynnikami zwiększającymi ry-
zyko były dodatni wywiad rodzinny oraz zaawansowanie
kliniczne choroby C5–C6⁽⁵⁸⁾. Dlatego obecnie wydaje się,
że operacje żyłaków kończyn dolnych pod względem ry-
zyka wystąpienia powikłań zakrzepowo-zatorowych, po-
dobnie jak wszystkie operacje chirurgiczne, powinny być
oceniane na podstawie skali Capriniego, którą przedsta-
wiono w tab. 3⁽⁸⁰⁾.

Badanie van Rija i wsp. wykazało, że ZŻG występująca po
operacjach żyłaków w ponad połowie przypadków jest bez-
objawowa⁽⁵⁸⁾. Sugeruje to słabą wartość badania kliniczne-
go w jej wykrywaniu^(58,81). Być może powinno to skłaniać
operujących ŻKD do rutynowej oceny ultrasonograficz-
nej układu żylnego u chorych nie tylko przed, ale także po
wykonanym zabiegu. Dodatkowe usuwanie żyłaków może
mieć wpływ na wydłużenie okresu unieruchomienia, choć
do tej pory nie wykazano, aby skutkowało to większą czę-
stością ZŻG po strippingu żyły odpiszczelowej^(14,75,76). Zalety
i możliwe powikłania po operacji ablacji laserowej w żyła-
kach kończyn dolnych przedstawiono w tab. 4.

W związku ze stałym rozwojem chirurgii żyłaków kończyn
dolnych i wprowadzeniem nowych technik, do których na-
leży ablacja laserowa żyłaków, powinniśmy zwrócić uwagę
na aspekty rzadko poruszane w kontekście ryzyka wystą-
pienia powikłań zakrzepowo-zatorowych po tego rodzaju
operacjach. Operacje żyłaków kończyn dolnych, w trakcie
których wykonuje się obliterację laserową żyły odpiszcz-
elowej lub odstrzałkowej, obarczone są mniejszym ryzykiem
ZŻG w porównaniu z operacjami klasycznymi. Znaczenie
w zapobieganiu ZŻG mogą mieć znieczulenie tumescen-
cyjne, krótszy czas zabiegu oraz szybki powrót do normal-
nej aktywności fizycznej. Profilaktykę przeciwzakrzepową
należy wdrażać niezależnie od metody, stosując do określe-
nia wskazań ocenę ryzyka wystąpienia tego typu powikłań,
np. w oparciu o skalę Capriniego⁽⁸⁰⁾.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań
z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpły-
nąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Zalety <i>Advantages</i>	Możliwe powikłania <i>Possible complications</i>
• Bez cięcia w pachwinie lub pod kolaniem <i>No incision in the groin or under the knee</i> • Bez strippingu <i>No stripping</i> • Możliwe znieczulenie miejscowe (tumescencja) <i>Possible local anaesthesia (tumescence)</i> • Chirurgia jednego dnia <i>One-day surgery</i> • Umiarkowanie bolesny przebieg pooperacyjny <i>Moderate pain in the postoperative period</i> • Szybki powrót do normalnej aktywności życiowej <i>Rapid return to everyday activities</i>	• Perforacja naczyń <i>Venous perforation</i> • Krwiak <i>Haematoma</i> • Zakażenie <i>Infection</i> • Uszkodzenie nerwu towarzyszącego <i>Damage to the accompanying nerve</i> • Oparzenia skóry <i>Skin burns</i> • Zakrzepica (EHIT) <i>Thrombosis (EHIT)</i> • Zapalenie tkanki podskórnej <i>Cellulitis</i> • Zatorowość płucna <i>Pulmonary embolism</i>
EHIT (<i>endovenous heat-induced thrombosis</i>) – zakrzepica związana z działaniem energii cieplnej przechodzącej z zamykanej żyły układu powierzchownego na układ głęboki. <i>EHIT – endovenous heat-induced thrombosis.</i>	

Tab. 4. Zalety i możliwe powikłania po operacji ablacji laserowej w żyłakach kończyn dolnych

Tab. 4. *Advantages and possible complications of laser ablation for treatment of varicose veins in the lower extremities*

Since surgery for varicose veins in the lower extremities is continuously developing and new techniques, such as en-
dovenous laser treatment, are being introduced, attention
should be paid to aspects that are rarely discussed in the
context of the risk of thromboembolic complications after
these surgeries. Lower limb varicose vein surgeries that in-
volve laser obliteration of the great or small saphenous veins
carry a lower risk of DVT compared with conventional sur-
geries. Tumescence anaesthesia, short duration of the proce-
dure and rapid return to physical activity may play a role
in DVT prevention. Thromboprophylaxis should be imple-
mented irrespective of the method, using risk evaluation,
e.g. based on the Caprini scale⁽⁸⁰⁾.

Conflict of interest

The authors do not report any financial or personal connections with
other persons or organizations, which might negatively affect the content
of this publication and/or claim authorship rights to this publication.

Piśmiennictwo / References

- Callam MJ: Prevalence of chronic leg ulceration and severe chronic venous disease in western countries. *Phlebology* 1992; 7 (Suppl 1): 6–12.
- Callam MJ: Epidemiology of varicose veins. *Br J Surg* 1994; 81: 167–173.
- White GH: Chronic venous insufficiency. In: Veith F, Hobson RW, Williams RA et al. (eds.): *Vascular Surgery*. 2nd ed., McGraw-Hill Inc., New York, NY 1993: 865–888.
- Madar G, Widmer LK, Zemp E et al.: Varicose veins and chronic venous insufficiency disorder or disease? A critical epidemiological review. *Vasa* 1986; 15: 126–134.
- Kaplan RM, Criqui MH, Denenberg JO et al.: Quality of life in patients with chronic venous disease: San Diego population study. *J Vasc Surg* 2003; 37: 1047–1053.
- Kurz X, Lamping DL, Kahn SR et al.; VEINES Study Group: Do varicose veins affect quality of life? Results of an international population-based study. *J Vasc Surg* 2001; 34: 641–648.
- Evans CJ, Fowkes FGR, Hajivassiliou CA et al.: Epidemiology of varicose veins. A review. *Int Angiol* 1994; 13: 263–270.
- Evans CJ, Lee AJ, Ruckley CV et al.: How common is venous disease in the population? In: Ruckley CV, Fowkes FGR, Bradbury AW (eds.): *Venous Disease: Epidemiology, Management, and Delivery of Care*. Springer, London 1999: 3–14.
- Samama MM, Dahl OE, Quinlan DJ et al.: Quantification of risk factors for venous thromboembolism: a preliminary study for the development of a risk assessment tool. *Haematologica* 2003; 88: 1410–1421.
- Geerts WH, Pineo GF, Heit JA et al.: Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest* 2004; 126 (Suppl): 338S–400S.
- Heit JA, Silverstein MD, Mohr DN et al.: Risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based case-control study. *Arch Intern Med* 2000; 160: 809–815.
- Bick RL, Haas S: Thromboprophylaxis and thrombosis in medical, surgical, trauma, and obstetric/gynecologic patients. *Hematol Oncol Clin North Am* 2003; 17: 217–258.
- Perrin MR, Guex JJ, Ruckley CV et al.: Recurrent varices after surgery (REVAS), a consensus document. REVAS group. *Cardiovasc Surg* 2000; 8: 233–245.
- Mozes G, Kalra M, Carmo M et al.: Extension of saphenous thrombus into the femoral vein: a potential complication of new endovenous ablation techniques. *J Vasc Surg* 2005; 41: 130–135.
- Gillet JL, Perrin M, Hiltbrand B et al.: [Pre- and postoperative contribution of Doppler ultrasonography in superficial venous surgery of the popliteal fossa]. *J Mal Vasc* 1997; 22: 330–335.
- Coon WW: Epidemiology of venous thromboembolism. *Ann Surg* 1977; 186: 149–164.
- Goldhaber SZ, Savage DD, Garrison RJ et al.: Risk factors for pulmonary embolism. The Framingham Study. *Am J Med* 1983; 74: 1023–1028.
- Guex JJ: Thrombotic complications of varicose veins. A literature review of the role of superficial venous thrombosis. *Dermatol Surg* 1996; 22: 378–382.
- Jorgensen JO, Hanel KC, Morgan AM et al.: The incidence of deep venous thrombosis in patients with superficial thrombophlebitis of the lower limbs. *J Vasc Surg* 1993; 18: 70–73.
- Lofgren EP, Coates HL, O'Brien PC: Clinically suspect pulmonary embolism after vein stripping. *Mayo Clin Proc* 1976; 51: 77–80.
- Kakkar VV, Howe CT, Nicolaides AN et al.: Deep vein thrombosis of the leg. Is there a “high risk” group? *Am J Surg* 1970; 120: 527–530.
- Bergqvist D, Jaroszewski H: Deep vein thrombosis in patients with superficial thrombophlebitis of the leg. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986; 292: 658–659.
- Labropoulos N, Leon M, Nicolaides AN et al.: Superficial venous insufficiency: correlation of anatomic extent of reflux with clinical symptoms and signs. *J Vasc Surg* 1994; 20: 953–958.
- Jones L, Braithwaite BD, Selwyn D et al.: Neovascularisation is the principal cause of varicose vein recurrence: results of a randomised trial of stripping the long saphenous vein. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 12: 442–445.
- Rutgers PH, Kitslaar PJ: Randomized trial of stripping versus high ligation combined with sclerotherapy in the treatment of the incompetent greater saphenous vein. *Am J Surg* 1994; 168: 311–315.
- Critchley G, Handa A, Maw A et al.: Complications of varicose vein surgery. *Ann R Coll Surg Engl* 1997; 79: 105–110.
- Holme JB, Holme K, Sørensen LS: The anatomic relationship between the long saphenous vein and the saphenous nerve. Relevance for radical varicose vein surgery. *Acta Chir Scand* 1988; 154: 631–633.
- Davies AH, Steffen C, Cosgrove C et al.: Varicose vein surgery: patient satisfaction. *J R Coll Surg Edinb* 1995; 40: 298–299.
- Holme JB, Skajaa K, Holme K: Incidence of lesions of the saphenous nerve after partial or complete stripping of the long saphenous vein. *Acta Chir Scand* 1990; 156: 145–148.
- Glass GM: Prevention of recurrent saphenofemoral incompetence through neovascularisation after surgery for varicose veins. *Br J Surg* 1999; 76: 1210.
- Royle JP: Recurrent varicose veins. *World J Surg* 1986; 10: 944–953.
- Negus D: Recurrent varicose veins: a national problem. *Br J Surg* 1993; 80: 823–824.
- Pawlaczyk K, Gabriel M, Krasinski Z et al.: Analiza przyczyn rezygnacji chorych z proponowanego leczenia operacyjnego żyłaków kończyn dolnych. *Prz Flebol* 2005; 13: 193–196.
- Boné C: Tratamiento endoluminal de las varices con láser de diodo: estudio preliminar. *Rev Patol Vasc* 1999; 5: 35–46.
- Navarro L, Min RJ, Boné C: Endovenous laser: a new minimally invasive method of treatment for varicose veins – preliminary observations using an 810 nm diode laser. *Dermatol Surg* 2001; 27: 117–122.
- Politowski M, Szpak E, Marszałek Z: Varices of the lower extremities treated by electrocoagulation. *Surgery* 1964; 56: 355–360.
- Min RJ, Zimmet SE, Isaacs MN et al.: Endovenous laser treatment of the incompetent greater saphenous vein. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 1167–1171.
- Hingorani AP, Ascher E, Markevich N et al.: Deep venous thrombosis after radiofrequency ablation of greater saphenous vein: a word of caution. *J Vasc Surg* 2004; 40: 500–504.
- Merchant RF, DePalma RG, Kabnick LS: Endovascular obliteration of saphenous reflux: a multicenter study. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1190–1196.
- Lurie F, Creton D, Eklof B et al.: 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.
- Min RJ, Khilnani N, Zimmet SE: Endovenous laser treatment of saphenous vein reflux: long-term results. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 991–996.
- Proebstle TM, Lehr HA, Kargl A et al.: Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940-nm diode laser: thrombotic occlusion after endoluminal thermal damage by laser-generated steam bubbles. *J Vasc Surg* 2002; 35: 729–736.
- Puggioni A, Kalra M, Carmo M et al.: Endovenous laser therapy and radiofrequency ablation of the great saphenous vein: analysis of early efficacy and complications. *J Vasc Surg* 2005; 42: 488–493.
- Chi YW, Woods TC: Clinical risk factors to predict deep venous thrombosis post-endovenous laser ablation of saphenous veins. *Phlebology* 2014; 29: 150–153.
- Hagmüller GW: [Complications in surgery of varicose veins]. *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 1992: 470–474.
- Miller GV, Lewis WG, Sainsbury JR et al.: Morbidity of varicose vein surgery: auditing the benefit of changing clinical practice. *Ann R Coll Surg Engl* 1996; 78: 345–349.
- White RH, Zhou H, Romano PS: Incidence of symptomatic venous thromboembolism after different elective or urgent surgical procedures. *Thromb Haemost* 2003; 90: 446–455.

48. Ageno W: Applying risk assessment models in general surgery: overview of our clinical experience. *Blood Coagul Fibrinolysis* 1999; 10 Suppl 2: S71–S78.
49. Nicolaides A, Irving D, Pretzell M et al.: The risk of deep-vein thrombosis in surgical patients. *Br J Surg* 1973; 60: 312.
50. Wille-Jørgensen P, Ott P: Predicting failure of low-dose prophylactic heparin in general surgical procedures. *Surg Gynecol Obstet* 1990; 171: 126–130.
51. Huber O, Bounameaux H, Borst F et al.: Postoperative pulmonary embolism after hospital discharge. An underestimated risk. *Arch Surg* 1992; 127: 310–313.
52. Flordal PA, Bergqvist D, Burmark US et al.: Risk factors for major thromboembolism and bleeding tendency after elective general surgical operations. The Fragmin Multicentre Study Group. *Eur J Surg* 1996; 162: 783–789.
53. Krasinski Z, Gabriel M, Oszkini G et al.: [Thrombophlebitis profunda in patients after conventional and laparoscopic cholecystectomy]. *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 1998; 115: 1105–1106.
54. Perrin M: Endoluminal treatment of lower limb varicose veins by endovenous laser and radiofrequency techniques. *Phlebology* 2004; 19: 170–178.
55. Perrin M: Complications thromboemboliques. In: Perrin M: *L'insuffisance veineuse chronique des membres inférieurs*. Medsi/MacGraw-Hill, Paris 1990: 78.
56. Böhler K, Hinterhuber G, Binder M et al.: Systemic activation of coagulation and fibrinolysis during varicose vein stripping. *Dermatol Surg* 1997; 23: 46–50.
57. McNamara MF, Takaki HS, Yao JS: Venous disease. *Surg Clin North Am* 1977; 57: 1201–1220.
58. van Rij AM, Chai J, Hill GB et al.: Incidence of deep vein thrombosis after varicose vein surgery. *Br J Surg* 2004; 91: 1582–1585.
59. Puttaswamy V, Fisher C, Appleberry M: Venous thromboembolism following varicose vein surgery: a prospective analysis. *Aust N Z J Surg* 2000; 70 (Suppl): A150 (Abstract).
60. Gérard JL, Desgranges P, Becquemin JP et al.: Peut-on traiter les grandes saphènes variqueuses par laser endoveineux en ambulatoire? *J Mal Vasc* 2002; 27: 222–225.
61. Chang CJ, Chua JJ: Endovenous laser photocoagulation (EVLP) for varicose veins. *Lasers Surg Med* 2002; 31: 257–262.
62. Proebstle TM, Pannier FM, Schuller-Petrovic S et al.: Konsensus zur endovenösen Lasertherapie der Varikose. *Phlebologie* 2004; 33: 106–109.
63. Oh CK, Jung DS, Jang HS et al.: Endovenous laser surgery of the incompetent greater saphenous vein with a 980-nm diode laser. *Dermatol Surg* 2003; 29: 1135–1140.
64. Perkowski P, Ravi R, Gowda RC et al.: Endovenous laser ablation of the saphenous vein for treatment of venous insufficiency and varicose veins: early results from a large single-center experience. *J Endovasc Ther* 2004; 11: 132–138.
65. Timperman PE, Sichlau M, Ryu RK: Greater energy delivery improves treatment success of endovenous laser treatment of incompetent saphenous veins. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 1061–1063.
66. Anastasie B, Célérier A, Cohen-Solal G et al.: Laser endoveineux. *Phlebologie* 2003; 56: 369–382.
67. Subramonia S, Lees T: Regarding “Deep vein thrombosis after radiofrequency ablation of greater saphenous vein: a word of caution.” *J Vasc Surg* 2005; 41: 915–916.
68. Goldman MP, Weiss R, Gradman W: Regarding “Deep vein thrombosis after radiofrequency ablation of greater saphenous vein: a word of caution.” *J Vasc Surg* 2005; 41: 737.
69. Kabnick LS, Agis H, Almeida J et al.: Endovenous heat induced thrombus (EHIT) following endovenous vein obliteration: to treat or not to treat. A new thrombotic classification. Third International Vein Congress; 2005, Miami, FL, April 14–16, 2005.
70. Ferrari E, Baudouy M, Cerboni P et al.: Clinical epidemiology of venous thromboembolic disease. Results of a French Multicentre Registry. *Eur Heart J* 1997; 18: 685–691.
71. Goldman MP, Amiry S: Closure of the greater saphenous vein with endoluminal radiofrequency thermal heating of the vein wall in combination with ambulatory phlebectomy: 50 patients with more than 6-month follow-up. *Dermatol Surg* 2002; 28: 29–31.
72. Wright AP, Berridge DC, Scott DJ: Return to work following varicose vein surgery: influence of type of operation, employment and social status. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 31: 553–557.
73. Riber C, Alstrup N, Nymann T et al.: Postoperative thromboembolism after day-case herniorrhaphy. *Br J Surg* 1996; 83: 420–421.
74. Campbell WB, Ridler BM: Varicose vein surgery and deep vein thrombosis. *Br J Surg* 1995; 82: 1494–1497.
75. Enoch S, Woon E, Blair SD: Thromboprophylaxis can be omitted in selected patients undergoing varicose vein surgery and hernia repair. *Br J Surg* 2003; 90: 818–820.
76. Baumann-Baretti B, Kalus U, Pruss A et al.: Perioperative Thromboseprophylaxe bei Varizenoperationen. *Zentralbl Chir* 2002; 127: 752–754.
77. Sybrandy JE, Wittens CH: Initial experiences in endovenous treatment of saphenous vein reflux. *J Vasc Surg* 2002; 36: 1207–1212.
78. Stein PD, Hull RD, Kayali F et al.: Venous thromboembolism according to age: the impact of an aging population. *Arch Intern Med* 2004; 164: 2260–2265.
79. Haenen JH, Wollersheim H, Janssen MC et al.: Evolution of deep venous thrombosis: a 2-year follow-up using duplex ultrasound scan and strain-gauge plethysmography. *J Vasc Surg* 2001; 34: 649–655.
80. Caprini JA, Arcelus JI, Hasty JH et al.: Clinical assessment of venous thromboembolic risk in surgical patients. *Semin Thromb Hemost* 1991; 17 Suppl 3: 304–312.
81. Froehlich JA, Dorfman GS, Cronan JJ et al.: Compression ultrasonography for the detection of deep venous thrombosis in patients who have a fracture of the hip. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 249–256.