

# Lymphoscintigraphy of lower limbs in differential diagnosis of patients treated surgically for chronic venous insufficiency

## Przydatność limfoscyntygrafii kończyn dolnych w różnicowaniu obrzęków u chorych leczonych operacyjnie z powodu objawów przewlekłej niewydolności żylniej

Michał Stanišić<sup>1</sup>, Maciej Bączyk<sup>2</sup>, Waclaw Majewski<sup>1</sup>, Zbigniew Krasinski<sup>1</sup>, Jerzy Sowiński<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of General And Vascular Surgery Poznań University of Medical Sciences (Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń Akademii Medycznej w Poznaniu)

<sup>2</sup>Department of Endocrinology, Metabolism and Internal Diseases Poznań University of Medical Sciences (Katedra i Klinika Endokrynologii, Przemiany Materii i Chorób Wewnętrznych Akademii Medycznej w Poznaniu)

---

### Abstract

**Background.** One of the main causes of operations of varicose veins remains pain and oedema of the affected extremity. Radical varicose vein operations, in some cases, do not eliminate oedema, especially in patients with preoperative lymphatic pathology. Among patients with mixed veno-lymphatic insufficiency, the use of lymphoscintigraphy seems to be reasonable for assessment of postoperative outcome. The theoretical possibility of lymphatic injury should also be considered during the varicose vein operation.

The aim of this paper is perioperative lymphoscintigraphic evaluation of lower extremities in patients with chronic venous insufficiency.

**Material and methods.** Between 2001 and 2004, in the Department of General and Vascular Surgery at Poznań University of Medical Sciences, 35 patients in stages C2–C5 CEAP of chronic venous insufficiency were qualified for radical varicose vein operation. The diagnosis and qualification were performed upon clinical examination and duplex Doppler ultrasound — reflux in greater saphenous vein of III/IV degree. In all patients enrolled to the study lymphoscintigraphy with nanocol + Tc 99m was performed. The time of appearance and the accumulation of administered agent after 60 and 120 minutes in the inguinal lymph node were assessed. In 15 patients, postoperative lymphoscintigraphy was performed within 16–24 months post-op. No recurrence of varicose veins or DVT incidence were observed.

**Results.** In all patients from group II and 8 patients from group I enrolled in the studies changes in the lymphatic system were observed, such as compensatory changes and I or II degree insufficiency. In postoperative lymphoscintigraphy, no worsening in lymphatic function was observed. After the operation, all patients showed the same type of lymphatic insufficiency as before the surgery. Varicose vein operation did not improve the function of the lymphatic system of the affected extremity.

**Conclusions.** Lymphoscintigraphy confirms the coexistence of lymphatic and venous pathology in patients with chronic venous insufficiency; in patients with oedemas, lymphoscintigraphy reveals significantly greater changes in comparison to patients with no oedema; radical varicose vein operation does not eliminate oedemas in patients with combined veno-lymphatic insufficiency

**Key words:** lymphoscintigraphy: chronic venous insufficiency

---

Address for correspondence (Adres do korespondencji):

Dr med. Michał Stanišić, Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń AM  
ul. Długa 1/2, Poznań, Poland  
tel/fax: (+48 61) 854 90 82, e-mail: goranm@poczta.onet.pl

## Streszczenie

**Wstęp.** Głównym powodem skłaniającym chorych z przewlekłą niewydolnością żylną do podjęcia decyzji o leczeniu operacyjnym jest występowanie bólu i obrzęków kończyn. Radykalna operacja w przebiegu przewlekłej niewydolności żylnnej nie zawsze eliminuje problem obrzęków, szczególnie u chorych ze współistniejącym przed operacją uszkodzeniem układu chłonnego. U części chorych z mieszaną postacią niewydolności żylnnej i chłonnej uzasadnione jest zastosowanie limfoscyntyigrafii do oceny układu chłonnego w celu określenia spodziewanego efektu operacji. Istnieje również teoretyczna możliwość śródoperacyjnego uszkodzenia układu chłonnego i pogorszenia stanu klinicznego operowanych kończyn.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu leczenia operacyjnego przewlekłej niewydolności żylnnej na funkcje układu chłonnego u chorych z przedoperacyjnie stwierdzaną współistniejącą patologią układu chłonnego.

**Material i metody.** W latach 2001–2004 w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń AM im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu przebadano 35 chorych z objawami przewlekłej niewydolności żylnnej w stadium klinicznym C2–C5 według klasyfikacji CEAP zakwalifikowanych do operacji na podstawie badania klinicznego i stwierdzenia w ultrasonografii metodą Dopplera refluksu w obrębie żyły odpiszczelowej III/IV stopnia. U wszystkich chorych poza podstawowym badaniem klinicznym i ultrasonograficznym wykonano limfoscyntyografię, podając znacznik (nanokol + Tc 99m) śródskórnie w powierzchnię grzbietową stopy. Oceniano czas ujawnienia się węzłów chłonnych pachwinowych od momentu podania znacznika oraz gromadzenie się znacznika w węzłach chłonnych pachwinowych po 60 i 120 min od podania. U 15 chorych ponowne badanie scyntygraficzne przeprowadzono w odstępie 16–24 miesięcy od pierwotnej operacji w celu oceny funkcji układu chłonnego. U badanych nie stwierdzano nawrotu żyłaków kończyn dolnych i cech przebytej zakrzepicy żył głębokich.

**Wyniki.** U wszystkich chorych z grupy II oraz u 8 chorych z grupy I stwierdzano zmiany w układzie chłonnym o charakterze kompensacji bądź niewydolności I lub II stopnia. Po przeprowadzeniu leczenia operacyjnego w badaniu limfoscyntygraficznym nie stwierdzano pogorszenia funkcjonowania układu chłonnego. Jednak usunięcie zmienionych żył układu powierzchownego nie wpływało na poprawę stanu układu chłonnego u chorych z rozpoznaną przed operacją limfoscyntygraficzną niewydolnością chłonną. W przebadanych pooperacyjnie przypadkach nadal stwierdzano ten sam stopień upośledzenia funkcji układu chłonnego jak przed zastosowaniem leczenia operacyjnego.

**Wnioski.** W badaniu limfoscyntygraficznym potwierdzono współistnienie patologii chłonnej u chorych z przewlekłą niewydolnością żylną; u pacjentów z obrzękami kończyn dolnych limfoscyntygrafia odnotowano znamienne różnice w czasie i ilości wychwytu znacznika w porównaniu z grupą chorych bez obrzęku. Radykalna operacja żyłaków nie powoduje ustąpienia obrzęków u części chorych z istniejącą niewydolnością żylną-limfatyczną

**Słowa kluczowe:** limfoscyntygrafia, przewlekła niewydolność żylna

## Introduction

Among the reasons leading to the decision of operative treatment of varicose veins the most important are pain and oedemas of the extremities [1]. Pathophysiology of chronic venous insufficiency suggest that operative treatment may radically improve the patients status and eliminate oedemas of lower extremities. Unfortunately, oedemas persist in many patients, causing unsatisfactory results following radical vein operation [1, 2]. Introduction of colloid isotope markers enabled a return toward minimal invasive isotopic methods of lymphatic function assessment, which, together with Doppler ultrasound, make complex preoperative diagnostics of patients possible [3–6].

The aim of the study was perioperative lymphoscintigraphic evaluation of lower extremities in patients with chronic venous insufficiency and assessment of operation's influence on the affected extremity function.

## Wstęp

Jednym z głównych powodów skłaniających chorych z przewlekłą niewydolnością żylną do podjęcia decyzji o leczeniu operacyjnym, poza względami kosmetycznymi, jest występowanie bólu i obrzęków kończyn [1]. Patofizjologia przewlekłej niewydolności żylnnej pozwala stwierdzić, że leczenie operacyjne znacząco zmniejsza uciążliwość obrzęków kończyn dolnych. Niestety, mimo radykalnego leczenia operacyjnego, problem obrzęków nadal dotyczy wielu chorych, powodując niezadowolenie z wykonanej operacji [1, 2]. Wprowadzenie koloidowych znaczników izotopowych umożliwiło powrót do minimalnie inwazyjnych badań izotopowych nad czynnością układu chłonnego, co w połączeniu z ultrasonografią dopplerowską pozwala na przeprowadzeniu kompleksowej diagnostyki przedoperacyjnej, u chorych, w stosunku do których istnieją kliniczne wątpliwości [3–6].

## Material and methods

Between 2001 and 2004, in the Department of General and Vascular Surgery, Poznan University of Medical Sciences, 35 patients in stages C2–C5 CEAP of chronic venous insufficiency were qualified for radical varicose vein operation. The diagnosis and qualification were based on clinical examination and duplex Doppler ultrasound in which reflux in greater saphenous vein of III/IV degree was found. Deep venous system of lower limbs was sufficient in all patients.

The patients were divided into two groups:

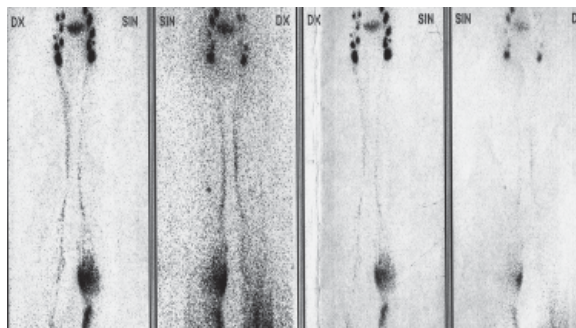
- group I (varicose veins with no clinical oedema) — 12 patients;
- group II (varicose veins with clinical oedema) — 23 patients.

In all patients, lymphoscintigraphy by skin injection of isotope marker (nanocol + Tc99m) in the dorsal part of the foot was made. Qualitative and quantitative assessment was performed. Lymphatic insufficiency assessment was based on 4-stage Weissleder classification [10]. The time of marker appearance and its accumulation after 60 and 120 minutes in the inguinal lymph nodes was evaluated. Acceleration of lymphatic flow was diagnosed in the case of appearance of the marker in lymph nodes in less than 6 minutes. Deceleration was diagnosed in case of marker appearance in inguinal lymph node between 11 and 12 minutes and accumulation of not more than 6% after 120 minutes (I° insufficiency) or marker appearance in inguinal lymph node between 13–18 mins and accumulation of not more than 3% after 120 minutes (II° insufficiency). Fifteen patients with initial preoperative I and II stage lymphoscintigraphic lymphatic insufficiency (from group I and II) submitted post-operative lymphoscintigraphy based on the same protocol 16–24 months after varicose vein operation. Post-operative duplex Doppler was also performed. Lymphoscintigraphic data were analyzed statistically.

## Results

Acceleration of the lymphatic flow was observed among 5 patients from group I and 8 patients from group II (Figure 1) (Table I)

In 3 patients from group I, first degree lymphatic insufficiency was diagnosed (Figure 2) (medians: appearance of inguinal lymph nodes — 11 min; accumulation of marker in inguinal nodes after 60 minutes — 3%, accumulation of marker in inguinal nodes after 120 minutes — 5%). In patients from group II (medians: appearance of inguinal lymph nodes — 11 minutes; accumulation of marker in inguinal nodes after 60 minutes — 2%, accumulation of marker in inguinal nodes after 120 minutes — 3%) the fibrosis of inguinal or popliteal lymph nodes



**Figure 1.** Lymphoscintigraphic flow acceleration before operation

**Rycina 1.** Obraz limfoscintygrafii przedoperacyjnej ze znacznym przyspieszeniem przepływu

Celem niniejszej pracy była ocena przydatności limfoscintygrafii kończyn dolnych u chorych z przewlekłą niewydolnością żylną, zakwalifikowanych do radykalnej operacji usunięcia żyłaków w różnicowaniu przyczyny obrzęków oraz określenie wpływu radykalnej operacji żyłaków na funkcje układu chłonnego operowanych kończyn.

## Materiał i metody

W latach 2001–2004 w klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń AM im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu przebadano 35 chorych z objawami przewlekłej niewydolności żyłnej w stadium klinicznym C2–C5 według klasyfikacji CEAP zakwalifikowanych do operacji na podstawie badania klinicznego i stwierdzenia w ultrasonografii metodą Dopplera refluku w obrębie żyły odpiszczelowej III/IV stopnia. Wszyscy chorzy mieli wydolny układ żył głębokich kończyn dolnych.

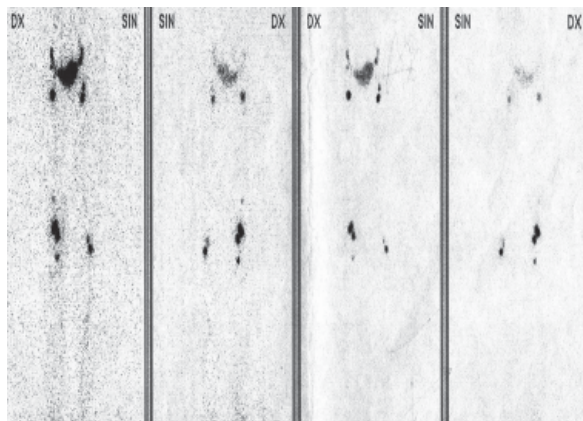
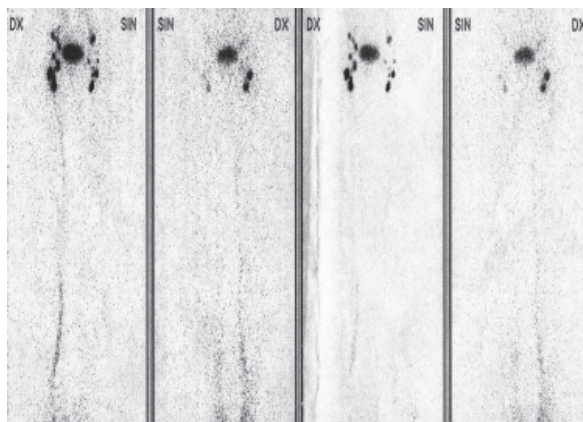
Chorych podzielono na dwie grupy:

- grupa I (pacjenci z żyłakami kończyn dolnych bez obrzęków) — 12 osób;
- grupa II (chorzy z żyłakami kończyn dolnych z obrzękiem) — 23 osoby.

U wszystkich chorych poza podstawowym badaniem klinicznym i ultrasonograficznym wykonano limfoscintyografię, podając znacznik (nanokol + Tc 99m) śródskórnie w powierzchnię grzbietową stopy. Przeprowadzono ocenę ilościową i jakościową. Stopień niewydolności chłonnej oceniano w zaadoptowanej do stosowanego protokołu 4-stopniowej skali Weissledera [10]. Oceniano czas ujawnienia się węzłów chłonnych pachwinowych od momentu podania znacznika oraz gromadzenie się znacznika w węzłach chłonnych pachwinowych po 60 i 120 min od podania. Za przyspieszenie przepływu uznawano ujawnienie się znacznika w węzłach chłonnych w czasie krótszym niż 6 minut. Na zwolnienie przepływu wskazywało ujawnienie się węzłów chłonnych po 11–12 min i odsetek wychwytu po

**Table I.** Preoperative lymphoscintigraphy in groups I (varicose vein of lower extremities with no oedema) and II (varicose vein of lower extremities with clinical oedema)**Tabela I.** Przedoperacyjny obraz limfoscintygrafii w grupie I (pacjenci z żylakami kończyn dolnych bez obrzęku) i w grupie II (chorzy z żylakami kończyn dolnych z obrzękami)

Lymphoscintigraphic changes Zmiany limfoscintygraficzne	Group I Grupa I (n = 12)	Group II Grupa II (n = 23)
Normal flow Norma	4	0
Flow acceleration Przyspieszenie przepływu	5	8
Lymphatic insufficiency I° (Weissleder scale) Niewydolność chłonna I stopnia (wg Weissledera)	3	5
Lymphatic insufficiency II° (Weissleder scale) Niewydolność chłonna II stopnia (wg Weissledera)	0	10

**Figure 2.** Bilateral I° lymphatic insufficiency (preoperative picture)**Rycina 2.** Obustronnie I stopień niewydolności chłonnej (obraz przedoperacyjny)**Figure 3.** Left lower extremity II° lymphatic insufficiency (preoperative picture)**Rycina 3.** Niewydolność chłonna II° w obrębie lewej kończyny dolnej.

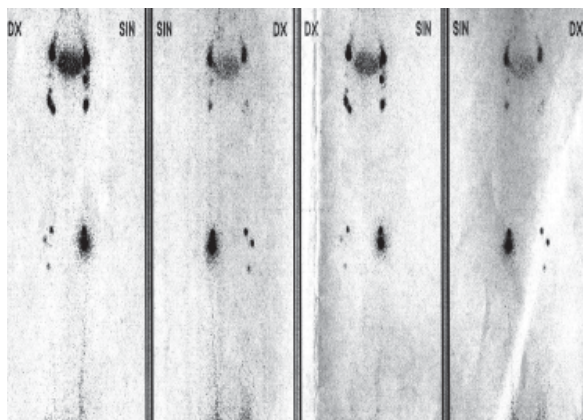
was found with significant lymphatic insufficiency of I or II degrees (5 and 10 patients respectively) (Figure 3) (Table I). The time of appearance and accumulation of marker

120 min do 6% (I stopień) oraz czas ujawnienia się węzłów chłonnych po 13–18 min i odsetek wychwyty znacznika po 120 min do 3% (II stopień). U 15 chorych z przedoperacyjną limfoscintygraficzną niewydolnością chłonną I lub II stopnia (z grup I i II) w okresie 16–24 miesięcy od pierwotnej operacji wykonano kontrolną limfoscintyografię kończyn dolnych według tego samego protokołu oraz ultrasonografię dopplerowską układu żylnego. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej z zastosowaniem testu Mann-Whitneya dla danych nieparametrycznych.

## Wyniki

Przyspieszenie przepływu znacznika (ujawnienie się węzłów chłonnych przed 6. min) obserwowano u 5 chorych z grupy I i 8 chorych z grupy II (ryc. 1, tab. I).

W grupie I u 3 chorych stwierdzano I stopień limfoscintygraficznej niewydolności układu chłonnego (ryc. 2) (mediana: czas ujawnienia się węzłów chłonnych — 11 min; odsetek wychwyty znacznika po 60 min — 3%, po 120 min — 5%). W grupie II (mediana: czas ujawnienia się węzłów chłonnych 14 min; wychwyty znacznika po 60 min — 2%, wychwyty znacznika po 120 min — 3%) stwierdzono zwłóknienie węzłów chłonnych pachwinowych bądź dołu podkolanowego oraz wyraźną niewydolność układu chłonnego I stopnia (5 chorych) i II stopnia (10 chorych) (ryc. 3, tab. I). Czas wychwyty oraz procent gromadzenia się znacznika po 60 i 120 min w grupach I i II wykazywał różnice istotne statystycznie ( $p < 0,01$ ). Większemu stopniowi zaawansowania niewydolności żylnych towarzyszył większy stopień niewydolności chłonnej ( $r = 0,72$ ,  $p < 0,001$ ). U wszystkich chorych poddanych badaniu kontrolnemu po operacji (8 chorych z I stopniem oraz u 7 chorych z II stopniem limfoscintygraficznej niewydolności układu chłonnego) stwierdzono ten sam stopień niewydolności chłonnej. Nie wykazano staty-



**Figure 4.** Fibrosis within inguinal and iliac lymph node, lymphatic flow deceleration instead varicose vein operation or right lower extremity (popliteal fibrosis); inflammation in left popliteal fossa. 16 months after operation, I° insufficiency

**Rycina 4.** Zwłóknienie w obrębie węzłów wzdłuż naczyń biodrowych, utrzymujące się zwolnienie przepływu pomimo przeprowadzonej operacji żyłaków prawej kończyny dolnej (zwłóknienie w dole podkolanowym); odczyn zapalny w obrębie dołu podkolanowego lewego; 16 miesięcy od operacji obraz zbliżony do przedoperacyjnego. Niewydolność chłonna I°

**Table II.** Postoperative lymphoscintigraphy in patients with preoperative lymphatic pathology

**Tabela II.** Pooperacyjny obraz limfoscintygrafii u chorych z przedoperacyjną patologią w układzie chłonnym na przykładzie 15 chorych, u których wykonano badanie kontrolne

Lymphoscintigraphic changes Zmiany limfoscintygraficzne	Patients (n = 15)
Flow acceleration Przyspieszenie przepływu	0
Lymphatic insufficiency I° (Weissleder scale) Niewydolność chłonna I stopnia (wg Weissledera)	8
Lymphatic insufficiency II° (Weissleder scale) Niewydolność chłonna II stopnia (wg Weissledera)	7

in the inguinal nodes was statistically different in groups I and II ( $p < 0.01$ ). The clinical degree of venous insufficiency correlated with lymphatic insufficiency ( $r = 0.72$ ) ( $p < 0.001$ ). No significant difference in postoperative lymphoscintigraphy was observed ( $p = 0.1$ ) in 8 patients with first degree and 7 patients with second degree of lymphoscintigraphic lymphatic insufficiency in comparison to the preoperative evaluation (Figure 4) (Table II). None of the patients with preoperative lymphatic flow acceleration declared any pathological symptoms in follow-up. No signs of deep venous thrombosis or varicose vein recurrence were found.

stycznie istotnych różnic w czasie i ilości wychwytywanego znacznika w limfoscintygrafii przed- i pooperacyjnej ( $p = 0,1$ ), niezależnie od grupy chorych (ryc. 4, tab. II). Żaden z chorych z przedoperacyjnym przyspieszeniem przepływu nie zgłosił się do badania kontrolnego oraz nie sygnalizował dolegliwości pooperacyjnych. Wśród chorych przebadanych powtórnie nie stwierdzano cech przebytej zakrzepicy żyłnej czy nawrotu żyłaków.

## Dyskusja

U chorych z przewlekłą niewydolnością żylną układ limfatyczny pełni funkcję kompensacyjną, odprowadzając nadmiar płynu z kończyny. Patogeneza obrzęku w przewlekłej niewydolności żylniej zależy od wzrostu ciśnienia spowodowanego niewydolnością zastawek żylnych z towarzyszącym zastojem żylnym oraz od uszkodzenia wyściółki śródbłonkowej naczyń włosowatych mikrokrążenia z następowym wzrostem przepuszczalności kapilarnej i znacząco od wydolności transportowej układu limfatycznego [7]. Komponenta limfatyczna obrzęku kończyny w niewydolności żylniej zależy od objętości wytwarzanego płynu pozakomórkowego oraz od stanu drogi odpływu chłonnego. Wysokie stężenie białek w obręku żylnolimfatycznym zwiększa ciśnienie osmotyczne płynu tkankowego i powoduje większą filtrację z włóscinek krwionośnych do tkanek. Proces ten dodatkowo utrudnia odpływ chłonki. Postępuje również zwłóknienie tkanki podskórnej, czemu towarzyszą zmiany skórne w postaci wyprysków i przebarwień [7]. Według danych niektórych autorów współistnienie obrzęku żylnego i limfatycznego dotyczy około 200 mln chorych na świecie [3, 8]. To powoduje, że przewlekłą niewydolność żylną można uznać za najważniejszą przyczynę obrzęku limfatycznego. Współistnienie niewydolności układu chłonnego oraz przewlekłej niewydolności żylniej zmniejsza skuteczność leczenia operacyjnego żyłaków kończyn dolnych. Aby umożliwić prognozowanie wyników radykalnej operacji żyłaków kończyn dolnych u chorych ze współistnieniem objawów niewydolności żylniej i chłonnej, zaleca się przeprowadzenie ilościowej i jakościowej oceny funkcji układu chłonnego przed podjęciem decyzji o operacji [9]. Przez długi czas barierą diagnostyczną stanowiły oleiste substancje stosowane jako nośnik w wykonywaniu badań limfograficznych — ze względu na swoją wielkość i toksyczne działanie na otaczające tkanki w trakcie badania diagnostycznego powodowały uszkodzenie układu chłonnego [3]. Wprowadzenie w latach 80. XX wieku nowych nośników dla substancji promieniotwórczych (np. albumina znakowana technetem) zdecydowanie poprawiło możliwości oceny układu chłonnego. Albumina zastosowana w badaniu nie powoduje uszkodzenia dróg chłon-

## Discussion

In patients with chronic venous insufficiency, the lymphatic system plays a compensatory role, removing excess fluid from the extremity. Pathogenesis of the oedema in chronic venous insufficiency depends on raised venous pressure caused by valvular incompetence; endothelial dysfunction of microcirculation and capacity of lymphatic net [7]. The lymphatic component of the oedema depends mainly on the amount of fluid produced and on the functional status of the lymphatic system of the extremity. A high concentration of proteins in lymphatic oedema increases osmotic pressure of interstitial fluid and raises filtration from the capillaries to tissue, which worsen the lymphatic flow. Progressive fibrosis of subcutaneous tissue causes clinical manifestations of CVI such as discoloration and eczema [7]. Some authors postulate that the coexistence of lymphatic and venous oedema affect about 200 million patients worldwide [3, 8]. This means that CVI may be recognized as the main cause of lymphoedema. Combined venous and lymphoedema reduce the effectiveness of operational treatment of varicose veins. Preoperative qualitative and quantitative evaluation of the lymphatic system seem to be important for better prognosis of the final outcome of the operation in patients with combined venous and lymphatic pathology [9]. For several decades, oleic substances used for lymphographic evaluation of the lower extremities were a barrier in the diagnostic procedure, because their dimension caused occlusion of lymphatic vessels, worsening the capacity of the examined system [3]. The introduction, in the late eighties, of albumin for the scintigraphic purposes (i.e. albumin marked with Tc) improved diagnostic possibilities in the lymphatic system. Albumin used in the procedure does not affect the lymphatic vessels, minimising the risk. Qualitative and quantitative lymphoscintigraphic evaluation allows confirmation of lymphatic pathology in almost every patient claiming signs of leg swelling and oedema. Weissleder, in a prospective study involving 308 extremities with different clinical stages of pathology, proved that combined qualitative and quantitative lymphoscintigraphic assessment enables diagnosis of even minimal changes in the lymphatic outflow [10]. Chronic venous insufficiency, confirmed clinically and in the duplex Doppler, was the main cause of the symptoms in the studied groups. Preoperative lymphoscintigraphy allowed the diagnosis of coexisting lymphatic pathology in our groups. The presence of lymphatic pathology shows the surgeon the possibility of persistence of pain and oedema in the extremities after the operation. Additional injuries of the superficial lymphatic system caused by aggressive stripping and phlebectomy should also be considered [11]. Preoperative lymphoscintigra-

nych i znacząco minimalizuje ryzyko związane z procedurą. Zastosowanie oceny jakościowej i ilościowej podczas badania limfoscyntygraficznego umożliwia potwierdzenie patologii chłonnej praktycznie u każdego pacjenta zgłaszającego dolegliwości o typie uczucia obrzmienia czy obrzęku kończyny. Weissleder [10] w prospektywnym badaniu 308 kończyn z różnym stopniem klinicznego zaawansowania patologii w układzie chłonnym stwierdził, że zastosowanie jakościowej i ilościowej oceny limfoscyntygraficznej umożliwia wykrycie nawet najmniejszej patologii w odpływie chłonnym. W badanych grupach chorych głównym problemem leczniczym była potwierdzona klinicznie i ultrasonograficznie przewlekła niewydolność żylna. Zastosowanie limfoscyntygrafii przedoperacyjnej umożliwiło u badanych chorych stwierdzenie przedoperacyjnej patologii chłonnej. Istniejące uszkodzenie układu limfatycznego wskazuje na możliwość przetrwania obrzęku i bólu kończyn mimo radykalnej operacji żyłaków. Należy uwzględnić fakt, że przy rozległej flebektomii, tak jak przy innych dużych zabiegach chirurgicznych w obrębie kończyn, może dojść do dalszego uszkodzenia powierzchownego układu chłonnego [11]. Wykonanie przedoperacyjnej limfoscyntygrafii nie tylko dokumentuje stopień niewydolności układu chłonnego, lecz jest cenną wskazówką umożliwiającą planowanie zakresu inwazyjności operacji [12]. Wynik badania również może być pomocny w podjęciu decyzji o operacji lub jej zaniechaniu. Stwierdzenie przyspieszenia odpływu w układzie chłonnym sugeruje, że zastosowanie radykalnej operacji żyłaków spowoduje powrót funkcji układu chłonnego do stanu prawidłowego. Za powyższą tezę przemawia to, że żaden z chorych z przyspieszeniem przepływu w grupach I i II nie zgłaszał dolegliwości pooperacyjnych i nie zgodził się na badanie kontrolne po 16–24 miesiącach od pierwotnej operacji. Zasadne jest twierdzenie, że u chorych z prawidłowym układem limfatycznym dochodzi do przyspieszenia przepływu podczas obrzęku kończyny, które zanika po eliminacji przyczyny obrzęku [13].

Stwierdzone w przedoperacyjnym badaniu limfoscyntygraficznym uszkodzenie układu chłonnego nie jest eliminowane przez zabieg operacyjny, a chory po operacji nadal może odczuwać dolegliwości. Wśród przebadanych pacjentów jedynie 15 osób zgodziło się na badanie kontrolne po kilkunastu miesiącach. Wszyscy chorzy wskazywali, że nie są w pełni zadowoleni z odległych wyników operacji — mimo braku nawrotu żyłaków nadal stwierdzano występowanie obrzęku lub uczucie ciężkości kończyn. Zjawisko to dobrze poznano u chorych z żylnymi owrzodzeniami kończyn dolnych [14]. Obrzęk kończyny w odległym okresie pooperacyjnym może wynikać z przebytej w okresie okołoperacyjnym zakrzepi-

phy in such condition is not only a diagnostic procedure, but may also provide helpful information in planning the type of operation [12]. This procedure may help patients to consent to an operation. Acceleration of the flow in the lymphatic system suggests that radical operation of varicose veins would lead to a return of the lymphatic system to its normal function. Probably because of this, no patient with lymphatic flow acceleration complained of swelling or oedema after operation and none of them agreed to postoperative lymphoscintigraphy. In patients with initially healthy lymphatic system, lymphatic flow increases in venous oedema. This increased flow reduces after successful elimination of the cause of the oedema [13].

Preoperative lymphatic injury revealed in lymphoscintigraphy is not eliminated by radical operation and patients may still manifest signs of CVI or lymphoedema. In the examined groups, only 15 patients agreed to postoperative lymphoscintigraphy. All 15 patients expressed decreased satisfaction from operative treatment even if no varicose vein recurrence was found. Patients complained of pain, swelling and oedema of the extremities. Such phenomena are well known in patients with recurrent venous ulcers [14]. Persistent oedema is most frequently caused by preoperative deep venous thrombosis. But in the studied groups postoperative duplex Doppler revealed no signs of past DVT. In patients with postoperative signs of CVI, lymphoscintigraphy plays an important role in the diagnosis, showing no influence of the operation on the lymphatic system.

Pathology of the lymphatic system was found in the majority of patients with symptomatic CVI (31 among 35 patients in our material). In the majority of patients of group I and II, preoperative injury consisted of delayed marker accumulation in inguinal lymph node, augmented accumulation of markers in the region of active inflammation on the calf or signs of fibrosis in the lymph node and subcutaneous tissue (Figures 2–4). Lymphatic changes in these patients are caused by past superficial thrombosis, inflammation or mechanical injury. Even minimal skin injury may cause permanent local dysfunction of the lymphatic system. In the healthy extremity, this minimal pathology is negligible, but in the case of CVI it may contribute to the increased subjective pre- and postoperative discomfort. Actually, available therapeutic methods cannot re-establish the correct function of the superficial lymphatic system. But based on our own experience, we should mention that radical varicose vein operation with the stripping of greater saphenous vein by invagination and limited skin injury during the phlebectomy preceded by the exact mapping will not impair the function of the lymphatic system [15].

cy żył głębokich, jednak u chorych włączonych do badania w pooperacyjnej ultrasonografii dopplerowskiej nie wykazano cech przebytej w tym okresie zakrzepicy. W odniesieniu do chorych z wymienionymi dolegliwościami utrzymującymi się mimo przeprowadzenia radykalnej operacji żyłaków badanie limfoscyntygraficzne może stanowić dodatkowy element diagnostyczny, wykazujący brak wpływu przebytej operacji na układ chłonny.

W limfoscyntygrafii u chorych z przewlekłą niewydolnością żylną stwierdzono współistnienie zmian w układzie chłonnym u znacznej części badanych (31 wśród 35 chorych w materiale własnym). U większości chorych z grup I i II stwierdzano istniejące przed zabiegiem uszkodzenie układu chłonnego, które występowało w postaci opóźnionego gromadzenia się znacznika w węzłach chłonnych pachwinowych, ognisk gromadzenia się znacznika w miejscach aktywnego stanu zapalnego na goleni bądź zmian włóknistych w obrębie grup węzłów chłonnych czy tkanki podskórnej (ryc. 2–4). Zmiany w układzie chłonnym u tych chorych są wynikiem przebytej zakrzepicy powierzchownej, stanów zapalnych i urazów skóry oraz tkanki podskórnej. W zdecydowanej większości przypadków nawet najmniejsze uszkodzenie układu chłonnego powoduje trwałe miejscowe upośledzenie funkcji układu chłonnego. O ile w przypadku zdrowej kończyny nie jest to zauważalne, przy długotrwałym współistnieniu patologii układu żylnego wpływa na zwiększenie dolegliwości oraz na znaczny dyskomfort pooperacyjny. Obecnie znane sposoby leczenia nie przywracają prawidłowej funkcji uszkodzonych odcinków powierzchownego układu chłonnego. Jednak należy stwierdzić, że wykonanie radykalnej operacji żyłaków z wykorzystaniem strippingu poprzez inwaginację żyły odpiszczelowej oraz ograniczenie do minimum uszkodzenia tkanki podskórnej podczas flebektomii poprzez dokładny mapping przedoperacyjny nie upośledza funkcji układu chłonnego [15].

Zmiany wykazane w układzie chłonnym powierzchownym operowanych pacjentów wiązały się z wcześniejszymi zmianami i nie odnotowano dodatkowych uszkodzeń w miejscu po inwaginacji żyły odpiszczelowej czy ran po miniflebektomii. U przebadanych chorych nie stwierdzano zmian ilościowych w gromadzeniu i czasie wychwytu znacznika po leczeniu operacyjnym ( $p = 0,1$ ). Limfoscyntygrafia może również wskazać, czy chory stosował się do zaleceń dotyczących leczenia uciskowego bądź terapii lekami flebotropowymi [16–18].

Ze względu na dodatkowy koszt diagnostyczny oraz niewielką dostępność limfoscyntygrafii nie można jej polecać jako badania rutynowego przed operacją żyłaków, jednak należy pamiętać o tej opcji diagnostycznej we wszystkich przypadkach wątpliwej etiologii obręzków kończyn dolnych oraz w przypadku stwierdzenia

Changes discovered in postoperative lymphoscintigraphy corresponded with the old preoperative pathology. Postoperative lymphoscintigraphy in our material didn't show any additional changes in the place of stripping or miniphlebectomy. Lymphoscintigraphy also enables control of the patient's compliance to the treatment (in regards to compressive therapy or phlebotropic drugs) [16–18].

The cost of the procedure and its low availability with long protocol uncommon for the patient exclude it from routine diagnostics before varicose vein operations. Lymphoscintigraphy should be considered as an option in all cases of oedema with doubtful etiology especially if trophic skin changes are present. An important role in the limitation of availability of lymphoscintigraphy is played by its protocol (it may be 6 hours long) and the necessity of sophisticated software for calculations and evaluation. Magnetic resonance imaging (MRI) lymphography is an alternative introduced to the clinical practice [19]. The cost of MRI is higher, but it gives more precise 3-D data not only about the lymphatic system, but also about the surrounding structures, differentiating between fluid in subcutaneous tissue and fat. The data mentioned may contribute to the development of microsurgical techniques of the lymphatic system [20–22]. In clinical practice, MRI lymphography will probably replace lymphoscintigraphy in the future.

## Conclusions

Lymphoscintigraphy confirms the coexistence of lymphatic and venous pathology in patients with chronic venous insufficiency and suggests the persistence of pathological symptoms after the operation.

In patients with oedema associated with varicose veins, lymphoscintigraphy reveals significantly greater changes in comparison to patients with no oedema.

## References

1. Podstawski W, Oszkinis G, Stanisic M, Krasinski Z (2001) Patogeneza przewlekłej niewydolności żylniej. In: Ambulatoryjne leczenie chorób żył kończyn dolnych. Zapalski S, Oszkinis G (eds). Gdańsk, 139–152.
2. Noszczyk W (1990) Żyłki kończyn dolnych. In: Choroby Naczyń. Henryk Rykowski (eds). PZWL, Warszawa 1990: 514–525.
3. Szuba A, Shin WS, Strauss HW, Rockson S (2003) The third circulation: radionuclide lymphoscintigraphy in the evaluation of lymphoedema. *J Nucl Med*, 44: 43–57.
4. Wheatley DC, Wastie ML, Whitaker SC, Perkins AC, Hopkinson BR (1996) Lymphoscintigraphy and colour Doppler sonography in the assessment of leg oedema of unknown cause. *Br J Radiol*, 69: 1117–1124.
5. Golueke PJ, Montgomery RA, Petronis JD, Minken SL, Perler BA, Williams GM (1989) Lymphoscintigraphy to

owrządzeń, a także zmian zapalnych i pozapalnych na skórze kończyn dolnych.

Mankamentem limfoscintygrafii jest jej czasochłonność (czas trwania badania zależy od protokołu może wynosić do 6 godzin) oraz konieczność zastosowania specjalistycznego oprogramowania do obliczeń ilościowych i oceny jakościowej. Alternatywą wprowadzaną obecnie do praktyki klinicznej jest zastosowanie limfografii MRI [19]. Mimo większych kosztów badania i porównywalną z limfoscintyografią oceną jakościową układu chłonnego, limfografia MRI pozwala uzyskać dodatkowe precyzyjne dane na temat stosunku układu chłonnego do otaczających struktur, różnicuje między płynem w tkance podskórnej a tkanką tłuszczową oraz pozwala na zaplanowanie ewentualnej rekonstrukcji mikrochirurgicznej układu chłonnego [20–22]. W praktyce klinicznej limfografia MRI w przyszłości prawdopodobnie zastąpi limfoscintyografię.

## Wnioski

Badanie limfoscintygraficzne umożliwia potwierdzenie współistnienia patologii chłonnej u chorych z przewlekłą niewydolnością żylną, z uwzględnieniem możliwości przetrwania objawów chorobowych po operacji żyłaków.

U chorych z obrzękami kończyn dolnych w przebiegu żyłaków limfoscintygrafia ujawnia znamienne różnice w czasie i procencie wychwytu znacznika w porównaniu z grupą chorych bez obrzęku.

confirm the clinical diagnosis of lymphoedema. *Vasc Surg*, 10: 306–312.

6. Raju S, Owen S Jr, Neglen P (2001) Reversal of abnormal lymphoscintigraphy after placement of venous stents for correction of associated venous obstruction. *J Vasc Surg*, 34: 779–784.
7. Majewski W (1999) Rola układu limfatycznego kończyn dolnych w patogenezie przewlekłej niewydolności żylniej. In: Niewydolność układu żylnego kończyn dolnych. Zapalski S (ed) Via Medica, Gdańsk, 131–145.
8. Logan V (1995) Incidence and prevalence of lymphoedema: a literature review. *J Clin Nurs*, 4: 213–219. *J Nucl Med*, 44: 43–57.
9. Mortimer PS (1995) Evaluation of lymphatic function: abnormal lymph drainage in venous disease. *Int Angiol*, 14 (3 Suppl 1): 32–35.
10. Weissleder H, Weissleder R (1988) Lymphoedema: evaluation of qualitative and quantitative lymphoscintigraphy in 238 patients. *Radiology*, 167: 729–735.
11. Szczesny G, Olszewski WL, Deszczynski J (2000) Post-traumatic lymphatic and venous drainage changes in persistent oedema of lower extremities. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol*, 65: 315–325.
12. Brautigam P, Foldi E, Schaeper I, Krause T, Vanscheidt W, Moser E (1998) Analysis of lymphatic drainage in various



- forms of leg oedema using two compartment lymphoscintigraphy. *Lymphology*, 31: 43–55.
13. Howarth DM (1997) Increased lymphoscintigraphic flow pattern in the lower extremity under evaluation for lymphoedema. *Mayo Clin Proc*, 72: 423–429.
  14. Bull RH, Gane JN, Evans JE, Joseph AE, Mortimer PS (1993) Abnormal lymph drainage in patients with chronic venous leg ulcers. *J Am Acad Dermatol*, 28: 585–590.
  15. Pukacki F, Oszkinis G (2001) Ambulatoryjne leczenie chirurgiczne chorób żył kończyn dolnych. In: Ambulatoryjne leczenie chorób żył kończyn dolnych. Zapalski S, Oszkinis G (eds). Gdańsk, 203–234
  16. Gironet N, Baulieu F, Giraudeau B et al (2004) Lymphoedema of the limb: predictors of efficacy of combined physical therapy. *Ann Dermatol Venereol*, 131: 775–779.
  17. Olszewski W (2000) Clinical efficacy of micronized purified flavonoid fraction (MPFF) in oedema. *Angiology*, 51: 25–29.
  18. Gabriel M, Pawlaczyk K (2001) Kompleksowa terapia fizykalna obrzęków limfatycznych. Ambulatoryjne leczenie chorób żył kończyn dolnych. Zapalski S, Oszkinis G (eds). Gdańsk, 323–343.
  19. Tomczak H, Nyka W, Lass P (2005) Lymphoedema: lymphoscintigraphy versus other diagnostic techniques — a clinician's point of view. *Nucl Med Rev*, 8: 37–43.
  20. Liu N, Wang C, Sun MJ (2005) Noncontrast three-dimensional magnetic resonance imaging vs. lymphoscintigraphy in the evaluation of lymph circulation disorders: a comparative study. *J Vasc Surg*, 41: 69–75.
  21. Campisi C, Boccardo F (2004) Microsurgical techniques for lymphoedema treatment: derivative lymphatic-venous microsurgery *World J Surg*, 28: 609–613.
  22. Campisi C, Boccardo F, Zilli A, Maccio A, Napoli F (2001) Long-term results after lymphatic-venous anastomoses for the treatment of obstructive lymphoedema. *Microsurgery*, 21: 135–139.