

# Ultralydskanning er førstevalg ved mistanke om kronisk venesygdom i underekstremiteterne

Thor Bechsgaard<sup>1</sup>, Kristoffer Lindskov Hansen<sup>1</sup>, Charlotte Strandberg<sup>2</sup>, Lars Lönn<sup>1</sup>, Jørgen Arendt Jensen<sup>3</sup>, Michael Bachmann Nielsen<sup>1</sup> & Niels Bækgaard<sup>4</sup>

## STATUSARTIKEL

- 1) Radiologisk Klinik, Rigshospitalet
- 2) Radiologisk Afdeling, Gentofte Hospital
- 3) Center for Hurtig Ultralydbilledannelse, Danmarks Tekniske Universitet
- 4) Karkirurgisk Klinik, Gentofte Hospital

Ugeskr Læger  
2016;178:V05160380

Kronisk venesygdom (KVS) i underekstremiteterne viser sig hyppigst i form af varicer, som er forårsaget af reflux i vena saphena magna, men kan også opstå pga. posttrombotiske forandringer i de dybe vener eller kompression af iliacavenerne [1-3]. Prævalensen af KVS er ca. 25% og stiger med alderen [1]. Til vurdering af KVS er *clinical-etiology-anatomy-pathophysiology* (CEAP) det mest anvendte klassifikationssystem (**Tabel 1**) [4].

## KLINISK PRÆSENTATION

Varicer er subkutane, ofte slyngede vener, der måler mindst 3 mm i diameter målt mens patienten står op [4]. Venøse symptomer er bl.a. kramper, uro, træthed, tyngdefornemmelse, kløe og smerter, og ofte ses der forværring ved varme, ved stående stilling og sidst på dagen, men bedring ved ro og elevation [1, 6]. Objektive fund såsom ødem, pigmentering, eksem og sår ses ved sværere sygdom (**Figur 1A**) [1, 6]. Varicer er hyppigst lokaliseret medialt på crus og femur i relation til en insuffICIENT vena saphena magna [5], men sjældnere

ses der også varicer posteriort på crus som følge af klapinsufficiens i vena saphena parva [1]. Hos ca. 10% ses der varicer, som ikke har relation til saphenaverne, men til f.eks. pudendus-, glutealis- eller ovaricavenerne [7]. Venøs claudicatio ses typisk ved iliofemoral udløbsobstruktion [8].

## PATOFYSIOLOGI OG INDELING

KVS skyldes venøs klapinsufficiens og/eller obstruktion, der fører til ambulans venøs hypertension, som er øget tryk i venerne under gang [8]. Der kan som følge af KVS opstå både primære og sekundære varicer. Primære varicer skyldes idiopatisk klapinsufficiens i de overfladiske vener, hvilket medfører forlænget retrogradt flow i stående stilling. Dette betegnes reflux [6]. Primære varicer forekommer hyppigst uden andre objektive forandringer, hvorimod sekundære varicer ses som følge af sygdom i de dybe vener og oftere optræder med sværere forandringer som ødem, pigmentering, eksem og sår [5, 8].

KVS i de dybe vener kan desuden forekomme uden varicedannelse og ses i forbindelse med både trombotiske og ikketrombotiske tilstande [2, 3]. Symptomer efter dyb venøs trombose (DVT) kaldes posttrombotisk syndrom og er en forholdsvis hyppig årsag til KVS [3]. Efter DVT forekommer der ofte en rekanalisering af de tromboserede vener. Rekanaliseringen kan være fysiologisk eller medikamentelt induceret, og den ledsages af en inflammationsreaktion. En ufuldstændig rekanalisering kan forårsage udløbsobstruktion fra ekstremiteten pga. venøse stenoser, og inflammationsreaktionen kan forårsage klapdestruktion med deraf følgende dyb reflux [3]. Udløbsobstruktion er typisk lokaliseret i vena femoralis communis, iliacavenerne og/eller vena cava inferior [8]. Årsager til udløbsobstruktion proksimalt for inguinalligamentet er, foruden posttrombotiske forandringer, kompression pga. rumopfyldende processer f.eks. cancer og May-Thurner-syndromet, der forårsages af forandringer i den venstre vena iliaca communis sekundært til kompression fra den højre arteria iliaca communis, hvor arterien krydser foran venen [2, 3, 9].

## HOVEDBUDSKABER

- ▶ Dopplerultralydskanning er førstevalg ved mistanke om kronisk venesygdom (KVS) i underekstremiteterne.
- ▶ Skanningen foretages primært med patienten i stående stilling, hvor reflux i de overfladiske såvel som dybe vener og perforantvener kan erkendes.
- ▶ Hvis skanningen giver mistanke om sygdom i iliacavenerne, suppleres den med en ultralydskanning, hvor patienten ligger ned, og hvor der undersøges for posttrombotiske forandringer og tegn på udløbsobstruktion fra ekstremiteten.
- ▶ Forud for enhver endovenøs eller kirurgisk behandling af KVS i underekstremiteterne skal patienten undersøges med Dopplerultralydskanning.
- ▶ Inden for venediagnostik vurderes den venøse insufficiens ved primært at måle varigheden af det retrograde flow, mens hastighedsmåling sjældent anvendes pga. tekniske begrænsninger og manglende præcision af spektral Dopplerultralydskanning (triplex).
- ▶ Nye vinkelafhængige ultralydteknikker som f.eks. *vector flow imaging* kan i fremtiden bidrage med en mere detaljeret visualisering af flowet og kan muligvis erstatte Dopplerultralydskanning inden for nogle områder.

## BEHANDLING

Varicer behandles med kompressionsstrømper, åben kirurgi eller endovenøst med forskellige kateterbehandling samt skumsklerosering [5]. Evidensen for intravenøse stentbehandlinger af obstruktioner i iliaca-venerne er svag, og behandlingen foretages meget sjældent i Danmark [10, 11]. Forud for endovenøs eller kirurgisk behandling suppleres den objektive undersøgelse altid med en ultralydundersøgelse til afklaring af sygdommens udbredelse, omfang og art [1].

## VENERNES ANATOMI

Vena saphena magna er lokaliseret medalt på låret og har ofte parallelt forløbende vener, hvor den hyppigste anteriore gren og den mindre hyppige posteriore gren kaldes henholdsvis den anteriore og den posteriore accessoriske vena saphena magna (**Figur 2**). På underbenet kaldes den posteriore accessoriske gren arkade-venen [12, 13]. Vena saphena parva er lokaliseret posterior på underbenet og har hyppigt en kranial forlængelse på bagsiden af låret. Hvis parvas forlængelse har forbindelse med vena saphena magna, betegnes den som vena Giacomini [12, 13]. Vena saphena magna og vena saphena parva henregnes til de overfladiske vener, selvom de forløber i deres egne fasciologer, hvilket giver anledning til ultralydtegnet »saphenaøjjet« (Figur 1B). Perforantvenerne er talrige (flere hundreder) og forbinder de overfladiske vener med de dybe vener, der er lokaliseret profunt for muskel-fascien [13].

De dybe crusvener (venae tibiales anteriores, venae tibiales posteriores, venae fibulares, venae solei og venae gastrocnemii) konfluere i vena poplitea og bliver ved forløbet fra poples ind i femoralkanalen til vena femoralis, som igen ændrer navn til vena femoralis communis ved indløbet af vena profunda femoris (Figur 2) [12, 14]. Alle de nævnte vener er dybe vener, og vena femoralis' tidligere navn vena femoralis superficialis er forladt, idet navnet gav anledning til forvirring. Vena poplitea og vena femoralis har hyppigt store parallelt forløbende vener, hvorimod dette næsten aldrig ses for vena femoralis communis, iliaca-venerne og vena cava inferior [13, 15, 16].

## ULTRALYDUNDERSØGELSE

Duplex (*B-mode*- og farve-Dopplerultralyd)-skanning er i kombination med triplex (*B-mode*-, farve-Doppler- og spektral Dopplerultralyd)-skanning den kliniske standard til vurdering af venerne på underekstremiteterne [8, 17]. Ved undersøgelse for KVS skannes der med *B-mode*-ultralyd på tværs af venernes længderetning (tværskanning), hvorved deres forløb kortlægges [18]. Ved tværskanning med farve-Dopplerultralyd vinkles transduceren ca. 60 grader kaudalt i forhold til hudens overflade, og flowet afbildes med rødt og blå ind for

**TABEL 1**

CEAP-klassifikation	Beskrivelse
<i>Klinisk</i>	
C0	Ingen synlige eller palpable tegn på venøs sygdom
C1	Telangiektier eller retikulære vener
C2	Varicer
C3	Ødem
C4a	Pigmentering og/eller eksem
C4b	Lipodermatosklerose og/eller hvide pletter
C5	Ophelt venøst ulcus
C6	Aktivt venøst ulcus
Cs	Symptomer inkluderende ømhed, smerte, stramhed, hudirritation, tyngde, muskelkramper ligesom andre klager forårsaget af venøs dysfunktion
Ca	Asymptomatisk
<i>Ætiologisk</i>	
Ec	Kongenit
Ep	Primær
Es	Sekundær
En	Ingen venøs ætiologi identificeret
<i>Anatomisk</i>	
As	Superficielle vener
Ap	Perforantvener
Ad	Dybe vener
An	Ingen venøs lokalisation identificeret
<i>Patofysiologisk</i>	
Pr	Refluks
Po	Obstruktion
Pr, o	Refluks og obstruktion
Pn	Ingen venøs patofysiologi identificeret

*Clinical-etiology-anatomy-pathophysiology* (CEAP)-klassifikationen [4, 5].

en boks [19]. Ved tolkning af farveskiftene kan undersøgeren danne sig en kvalitativ vurdering af flowets retning og varighed (»eye-balling«) [20]. Med spektral Dopplerultralydskanning kan flowets retning og varighed kvantificeres i tværskanning, hvorimod spidshastigheden kræver længdeskanning (Figur 1C) [19, 21, 22].

7-14 MHz lineære transducere anvendes til skanning af venerne på benene hos normalvægtige, hvorimod det kan være nødvendigt at anvende 3-7 MHz-transducere inkl. konvekse prober til skanning af adipøse patienter, særligt ved skanning af venerne i bækkenet og abdomen [17, 19, 21]. Der er ingen kontraindikationer for ultralydundersøgelsen, og den kan gentages uden nogen form for risiko [21].

### Undersøgelse for reflux

Ved undersøgelse for varicer uden andre forandringer er fokus på vena saphena magna og vena saphena parva. Patienten står på en skammel med vægten på det modsatte ben af det, der skal undersøges. Det ben,

der undersøges, roteres udad og holdes afslappet ved placering af hælen på fodryggen af modsatte fod. Med farve-Dopplerultralyd tværskanning undersøges der for klapsufficiens, idet undersøgeren udfører et tryk, distalt for hvor der undersøges, på underbenets eller det nedre lårs bløddede, som derved provokerer det antegrade flow, hvorefter kompressionen slippes og en evt. reflux visualiseres (Figur 1D). Der skannes for reflux ved den safenofemorale overgang, vena saphena magna på låret, femoralkanalperforantvenerne inferomedialt på låret, underbenets mediale perforantvener, samt hvor der i øvrigt er mistanke herom [1, 18]. Saphenavenerne har typisk mindre diameter distalt for insufficiante forgreninger og øget diameter ved indløb af reflux fra en betydelig insufficiant perforantvene [18, 23]. De store dybe vener, vena poplitea, vena femoralis og vena femoralis communis, undersøges på samme måde for reflux og tegn på resterende obstruktion eller okklusion efter tidligere DVT [8]. Patologisk reflux i de overfladiske vener defineres ved retrogradt flow med varighed  $\geq 0,5$  sekund, men varer typisk flere sekunder (Figur 1C) [18]. Grænsen på  $\geq 0,5$  sekund gælder desuden for de dybe crusvener og vena profunda

femoris, hvorimod perforantvenerne har en marginalt lavere grænse på  $\geq 0,35$  sekund og vena poplitea, vena femoralis samt vena femoralis communis en højere grænse på  $\geq 1$  sekund [1, 5, 17, 18, 24, 25].

Efter undersøgelse af venerne på forsiden og inder-siden af låret vender patienten sig og har nu det undersøgte bens fod hængende ud over skamlens bagkant, hvorefter vena saphena parva kortlægges fra den safe-nopopliteale overgang i poples til anklen. Undersøgelsen fortsættes på baglåret, hvis venen har en kranial forlængelse [13, 17, 21].

### Undersøgelse for udløbsobstruktion

Ved mistanke om udløbsobstruktion suppleres undersøgelse, hvor patienten står op med en undersøgelse, hvor patienten ligger ned [21]. Der skal opstå mistanke om udløbsobstruktion, hvis patienten tidligere har haft DVT, symptomer på afløbshindring såsom venøs claudicatio, svær evt. ensidig hævelse eller diskrepans mellem symptomerne og graden af reflux under undersøgelsen, hvor patienten står op, f.eks. ved venøse stasesymptomer uden varicer. Med triplexskanning kan signifikante obstruktioner ( $\geq 50\%$ ) i iliacavenerne erkendes,

**FIGUR 1**

A. Klassiske varicer, som er lokaliseret på medialsiden af underbenene. På venstre underben ses desuden staseekstem lige proksimalt for den mediale malleol. B. Da vena saphena magna og parva er lokaliseret intrafascielt, frembringer B-mode-ultralydbilledet med transduceren placeret transversalt i forhold den afbildede vene det karakteristiske tegn »saphenøjøje«. Venen ligner pupil og iris, og den superficielle samt profunde fascie ligner hhv. øvre og nedre øjenlåg [13]. På billedet er vena saphena magna afbildet i tværskanning og til stede i toppen af billedet samt markeret med pil. C. (A) Spektral Dopplerultralydskanning for reflux. Transduceren er placeret longitudinelt i forhold til venen med *range gate* placeret over den midterste tredjedel af karret, mens der foretaget elektronisk vinkelkorrektion. Denne tilgang anvendes, når spidshastigheder ønskes vurderet. (B) Refluxen forudgås af en antegrad flowpuls. D. Dopplerultralydskanning for reflux. Transduceren er vinklet kaudalt ca. 60 grader og placeret transversalt i forhold til højre vena saphena magna. Undersøgeren provokerer refluxen ved tryk på underbenet.



da der ses lumenreduktion og højere strømningshastighed over forsnævringen [22]. Ved brug af en skanning-algoritme hvor flere mål indgår, kan der opnås en sensitivitet på 92% og en specificitet på 87% mht. diagnosticering af signifikante obstruktioner [26]. Med triplexskanning af vena femoralis communis evalueres udløbet fra ekstremiteten, da flowet i venen påvirkes af respirationen under normale forhold, idet inspirationen hæmmer tilbageløbet, og eksspirationen fremmer det. Respirationens indvirkning på flowets fluktuationer reduceres ved betydende obstruktioner og kan i tilfælde med kritiske obstruktioner ( $\geq 80\%$ ) optræde med monofasisk strømning hos 63% af patienterne, hvorimod der ved mindre signifikante obstruktioner (50-79%) kun ses monofasiske strømning hos 8% [26]. Spektral Dopplerundersøgelsen af vena femoralis communis kan sammenlignes med den asymptomatiske side, hvorved mindre sideforskelle i respirationens indvirkning og mindre betydende obstruktioner kan erkendes [18, 21].

#### Andre diagnostiske modaliteter

CT-venografi og MR-venografi anvendes sjældent og kun på særlige indikationer, men kan i nogle tilfælde bidrage til evalueringen af venerne i pelvis og abdomen, da teknikkerne er mindre afhængige af patientens størrelse og af tarmluft, som er begrænsende faktorer for ultralydskanning [8]. Kontrastflebogradi og venøs intravaskulær ultralydskanning er invasive undersøgelser, der anvendes til grundigere karakterisering af obstruktioner hos patienter, hvor der planlægges intra-venøs stentbehandling [27].

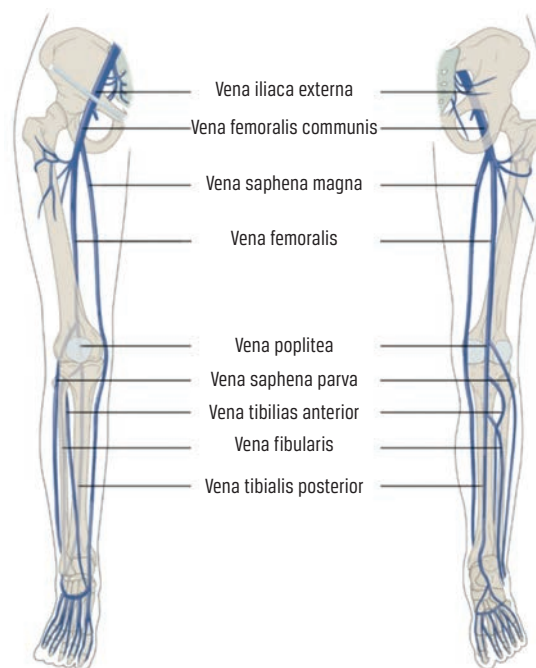
#### PERSPEKTIVERING

Med nye vinkeluafhængige ultralydteknikker, som f.eks. *vector flow imaging* (VFI), kan man potentielt estimere blodets hastighed mere præcist end med konventionel Dopplerultralydskanning, der er begrænset af insonationsvinklen [19, 28, 29]. I et nyligt publiceret studie med VFI implementeret på en kommerciel ultralydskanner er det påvist, at VFI og konventionel spektral Dopplerultralydskanning måler spidshastigheder i vena poplitea med samme præcision [30]. Fremtidige studier skal vise, om VFI kan bidrage med kvantitative målinger i andre venesegmenter f.eks. i vena femoralis communis, hvor konventionel Dopplerultralydskanning i højere grad er begrænset af vinkelafhængigheden pga. venens parallelle forløb med hudens overflade [19].

Ifølge et nyligt publiceret review er stentning af iliacavenerne en ny, sikker og lovende teknik, som potentielt kan komme mange patienter til gode, hvis evidensen underbygges [10, 27]. Det er derfor vigtigt med en sikrere diagnostik af venøse obstruktioner, da intravenøse undersøgelser og behandling dermed kan tilbydes til de rette patienter. Hvis man med VFI kan finde det samme spænd af hastigheder med en bedre præcision

**FIGUR 2**

Underekstremitetvenernes anatomi. Accessoriske vener er ikke indtegnede.



end med spektral Dopplerultralydskanning, kan teknikken have mulighed for at finde en plads inden for venediagnostikken.

#### KONKLUSION

Ultralyd er den primære billedmodalitet til diagnostik af patienter med venesygdomme i underekstremiteterne inkl. KVS. Ved mistanke om KVS undersøges der med patienten i stående stilling for reflux i de overfladiske vener samt i vena femoralis communis, vena femoralis og vena poplitea. De tre vener kan undersøges for posttrombotiske forandringer med patienten i stående stilling, men en grundigere undersøgelse for disse foretages bedst med patienten i liggende stilling, hvor også udløbsobstruktion fra ekstremiteten undersøges bedst.

#### SUMMARY

Thor Bechsgaard, Kristoffer Lindskov Hansen, Charlotte Strandberg, Lars Lönn, Jørgen Arendt Jensen, Michael Bachmann Nielsen & Niels Bækgaard:

Ultrasound is the first choice when chronic venous disease in the lower extremities is suspected

Ugeskr Læger 2016;178:V05160380

Chronic venous disease affects one quarter of the population and is routinely examined with Doppler ultrasound. The veins are evaluated in terms of diameter, compressibility and blood flow. The examination is performed with the

patient in the standing position but can be complemented in the supine position, if disease of the deep veins is suspected. New angle-independent ultrasound techniques may contribute with more complex visualization of the blood flow and may in the future replace Doppler ultrasound in some areas of vein diagnostics.

**KORRESPONDANCE:** Thor Bechsgaard.

E-mail: thorbechsgaard@gmail.com

**ANTAGET:** 16. august 2016

**PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK:** 31. oktober 2016

**INTERESSEKONFLIKTER:** Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

#### LITTERATUR

1. Sundhedsstyrelsen. Behandling af varicer på underekstremiteterne – faglige visitationsretningslinjer, 2013. [www.sst.dk~/media/6289AA26E62D4AB7B61563C6DDBF2B87.ashx](http://www.sst.dk~/media/6289AA26E62D4AB7B61563C6DDBF2B87.ashx).
2. May R, Thurner J. The cause of the predominantly sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins. *Angiology* 1957;8:419-27.
3. Comerota AJ. Deep venous thrombosis and postthrombotic syndrome: invasive management. *Phlebology* 2015;30:59-66.
4. Eklof B, Rutherford RB, Bergan JJ et al. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg* 2004;40:1248-52.
5. Bækgaard N, Madsen MS, Rasmussen LH et al. Landsdækkende retningslinjer for behandling af patienter med varicer. Dansk Karkirurgisk Selskab, 2013. [www.karkirurgi.dk/filer/landsdaekkende\\_variceguide-lines.pdf](http://www.karkirurgi.dk/filer/landsdaekkende_variceguide-lines.pdf).
6. Eklof B, Perrin M, Delis KT et al. Updated terminology of chronic venous disorders: the VEIN-TERM transatlantic interdisciplinary consensus document. *J Vasc Surg* 2009;49:498-501.
7. Malgor RD, Labropoulos N. Pattern and types of non-saphenous vein reflux. *Phlebology* 2013;28:51-4.
8. Wittens C, Davies AH, Bækgaard N et al. Editor's choice – management of chronic venous disease: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015;49:678-737.
9. Birn J, Vedantham S. May-Thurner syndrome and other obstructive iliac vein lesions: meaning, myth, and mystery. *Vasc Med* 2015;20:74-83.
10. Seager MJ, Busuttill A, Dharmarajah B et al. Editor's choice – a systematic review of endovenous stenting in chronic venous disease secondary to iliac vein obstruction. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2016;51:100-20.
11. Klitfod L, Just S, Foegh P et al. Excellent long-term results with iliac stenting in local anesthesia for post-thrombotic syndrome. *Acta Radiol Open* 2015;4:2058460115592164.
12. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P et al. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg* 2002;36:416-22.
13. Cavezzi A, Labropoulos N, Partsch H et al. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part II. Anatomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31:288-99.
14. Kachlik D, Pechacek V, Musil V et al. The deep venous system of the lower extremity: new nomenclature. *Phlebology* 2012;27:48-58.
15. Quinlan DJ, Alikhan R, Gishen P et al. Variations in lower limb venous anatomy: implications for US diagnosis of deep vein thrombosis. *Radiology* 2003;228:443-8.
16. Casella IB, Presti C, Yamazaki Y et al. A duplex scan-based morphologic study of the femoral vein: incidence and patterns of duplication. *Vasc Med* 2010;15:197-203.
17. Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H et al. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part I. Basic principles. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31:83-92.
18. Khilnani NM. Duplex ultrasound evaluation of patients with chronic venous disease of the lower extremities. *AJR Am J Roentgenol* 2014;202:633-42.
19. Hansen KL, Pedersen MM, Jensen JA et al. Dopplerultralydskanning af abdomen. *Ugeskr Læger* 2011;173:3016-9.
20. Broholm R, Kreiner S, Bækgaard N et al. Observer agreement of lower limb venous reflux assessed by duplex ultrasound scanning using manual and pneumatic cuff compression in patients with chronic venous disease and controls. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41:704-10.
21. Hamper UM, DeJong MR, Scoutt LM. Ultrasound evaluation of the lower extremity veins. *Radiol Clin North Am* 2007;45:525-47.
22. Labropoulos N, Borge M, Pierce K et al. Criteria for defining significant central vein stenosis with duplex ultrasound. *J Vasc Surg* 2007;46:101-7.
23. Brkijačić B, Castellani S, Deane C et al. Ultrasound of peripheral veins. EFSUMB course book on ultrasound. Latimer Trend & Company Ltd, 2012.
24. Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L et al. Definition of venous reflux in lower-extremity veins. *J Vasc Surg* 2003;38:793-8.
25. Lurie F, Comerota A, Eklof B et al. Multicenter assessment of venous reflux by duplex ultrasound. *J Vasc Surg* 2012;55:437-45.
26. Metzger PB, Rossi FH, Kambara AM et al. Criteria for detecting significant chronic iliac venous obstructions with duplex ultrasound. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 2016;4:18-27.
27. Raju S. Treatment of iliac-caval outflow obstruction. *Semin Vasc Surg* 2015;28:47-53.
28. Jensen JA, Munk P. A new method for estimation of velocity vectors. *IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control* 1998;45:837-51.
29. Hansen KL, Hansen PM, Jensen JA et al. Vector flow imaging – en ny ultralydmetode. *Ugeskr Læger* 2013;175:820.
30. Bechsgaard T, Hansen KL, Brandt AH et al. Blood flow velocity in the popliteal vein using transverse oscillation ultrasound. *SPIE Medical Imaging* 2016;9790:979003.