

# Zeitschrift für Gefäßmedizin

Bildgebende Diagnostik • Gefäßbiologie • Gefäßchirurgie •  
Hämostaseologie • Konservative und endovaskuläre Therapie •  
Lymphologie • Neurologie • Phlebologie

**Endovaskuläre Therapie akuter und  
chronischer**

**Beckenvenenobstruktionen //**

**Endovascular therapy of acute and  
chronic pelvic vein obstructions**

Lichtenberg M

*Zeitschrift für Gefäßmedizin 2022;*

*19 (4), 6-10*

Homepage:

[www.kup.at/gefaessmedizin](http://www.kup.at/gefaessmedizin)

Online-Datenbank  
mit Autoren-  
und Stichwortsuche

Offizielles Organ der  
Österreichischen Gesellschaft  
für Phlebologie und  
dermatologische Angiologie



Offizielles Organ des Österreichischen  
Verbandes für Gefäßmedizin



Offizielles Organ der  
Österreichischen Gesellschaft für  
Internistische Angiologie (ÖGIA)



Indexed in EMBASE/COMPENDEX/GEOBASE/SCOPUS

## Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files der Zeitschrift für Gefäßmedizin und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

## Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe der Zeitschrift für Gefäßmedizin. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

## Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

## Das e-Journal

### Zeitschrift für Gefäßmedizin

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

# Endovaskuläre Therapie akuter und chronischer Beckenvenenobstruktionen

M. Lichtenberg

**Kurzfassung:** Die endovaskuläre Therapie von iliofemorale Thrombosen wird in nationalen und internationalen Leitlinien bei jungen Patienten zur Vermeidung eines postthrombotischen Syndroms empfohlen. Zur Therapie stehen die endovaskuläre lokale Lysetherapie sowie pharmakomechanische oder rein mechanisch durchgeführte Techniken zur Verfügung.

Die endovaskuläre Therapie von chronischen Vena-cava-inferior- und Beckenvenenverschlüssen stellt eine effektive Therapie bei Patienten dar, die unter einem postthrombotischen Syndrom leiden. Spezielle Rekanalisationstechniken sowie dedizierte venöse Stents sind dabei Voraussetzungen, um eine effektive Langzeitoffenheitsrate zu erreichen.

**Schlüsselwörter:** Post-thrombotisches Syndrom, Kompressionssyndrom, akute Beckenvenenthrombose, Venenstent, Rekanalisation

**Abstract: Endovascular therapy of acute and chronic pelvic vein obstructions.** Deep vein thrombosis (DVT) is associated with a high-cost burden for health care systems because of secondary cost intensive complications like pulmonary embolism and especially the post-thrombotic syndrome (PTS). The current standard therapy of anticoagulation for DVT therapy has not changed through the years leaving patients especially with iliofemoral vein thrombus on a high-risk situation for developing PTS.

Current study situation for endovascular treatment of iliofemoral DVT treatment gives a rationale for active thrombus removal using catheter directed therapy (CDT) or pharmacomechanical thrombectomy (PMT) which improves valvular vein function and luminal patency reducing the potential complication of PTS. For patients with chronic obstruction of the iliac vein system dedicated venous stents and recanalization techniques are today available. **Z Gefäßmed 2022; 19 (4): 6–10.**

**Key words:** chronic venous disease, post thrombotic syndrome, acute iliofemoral deep vein thrombosis, venous stent, compression syndrome

## ■ Einleitung

Die Inzidenz der akuten tiefen Venenthrombose (TVT) beträgt in Westeuropa ca. 1/1000 Einwohner pro Jahr [1]. Je nach Lokalisation und Ausdehnung der TVT entwickeln 20–83 % der Patienten trotz optimaler konservativer Therapie bestehend aus einer Kompressions- und Antikoagulationstherapie ein postthrombotisches Syndrom (PTS) [1, 2]. In ca. 40 % der TVT-Fälle sind die iliofemorale Venen betroffen [3], deren spontane Rekanalisation in ca. 70 % der Fälle unter einer Antikoagulationstherapie nicht suffizient ist [4].

Die unvollständige Rekanalisation der Beckenvenenstrombahn führt zu einer persistierenden, hämodynamisch relevanten Ausstromobstruktion mit daraus resultierender sekundärer Klappeninsuffizienz der Leitvenen, später häufig auch der Stammvenen der betroffenen unteren Extremität. Die klinischen Symptome reichen von der venösen Claudicatio mit oder ohne Beinschwellung bis hin zur venösen Ulzeration.

Die weit verbreitete Annahme, eine angepasste und konsequent durchgeführte Kompressionstherapie könne den Krankheitsprozess eines PTS grundsätzlich aufhalten, wurde in einer randomisierten Studie widerlegt [5]. Das hat auch dazu geführt, dass die Kompressionstherapie bei akuter TVT in den ACCP-Guidelines [6] nicht mehr als routinemäßige Behandlungsempfehlung aufgeführt wird. Endovaskuläre venöse Rekanalisationsverfahren stehen aus diesen Gründen heute in Zentren zur Verfügung, um akute und chronische Beckenvenenobstruktionen zu therapieren.

## ■ Pathophysiologie des postthrombotischen Syndroms (PTS)

Die nach einer tiefen Beinvenenthrombose (TVT) durch unzureichende Auflösung von Thromben verbleibende Obstruktion mit erhöhtem Ausflusswiderstand führt zu einer venösen Hypertonie [7, 8]. Dieser erhöhte venöse Druck wird in die Kapillaren der unteren Extremität fortgeleitet, welche dilatieren und eine verstärkte Permeabilität aufweisen. Dies resultiert klinisch in Ödemen, lokalen Inflamationsprozessen und Hyperpigmentation durch Hämosiderinablagerung und somit letztendlich zu den typischen Hautveränderungen (Lipodermatosklerose) bis hin zu venösen Ulzerationen. Die venöse Hypertonie führt ferner zur Distension der tiefen Venen mit Zunahme der Klappeninsuffizienz, welche über die Perforansvenen auch auf das oberflächliche Venensystem fortgeleitet wird und zu einer sekundären Varikosis führen kann. Nach heutigen Erkenntnissen tragen proximale Stenosen oder Verschlüsse mehr zur Entstehung des venösen Hypertonus und eines PTS bei als der primäre venöse Reflux im epifaszialen Venensystem.

Bekannte prädisponierende Faktoren können die Entwicklung eines postthrombotischen Syndroms fördern. Dazu zählen insbesondere:

- rezidivierende TVT-Ereignisse in der Vergangenheit,
- Alter,
- Übergewicht,
- mangelnde Therapiecompliance.

## ■ Venöse Kompressionssyndrome

Das bekannteste venöse Kompressionssyndrom im iliakalen Stromgebiet stellt das May-Thurner-Syndrom dar, wobei die proximale linksseitige Vena iliaca communis eine Kompression zwischen dem 5. Lendenwirbelkörper und der rechten A. iliaca communis erfährt. Schon 1851 beschrieb R. Virchow diese Form einer venösen Kompression, wobei er bereits die Feststellung machte, dass eine linksseitige tiefe Beinvenen-

Aus dem Klinikum Hochsauerland, Arnsberg, Deutschland  
Eingelangt und angenommen am 01.11.2022

**Korrespondenzadresse:** Dr. med. Michael Lichtenberg, Angiologie – Chefarzt,  
Klinikum Hochsauerland GmbH, D-59759 Arnsberg, Stolte Ley 5;  
E-Mail: M.Lichtenberg@klinikum-hochsauerland.de

thrombose ca. 5× häufiger auftritt als eine rechtsseitige [9]. Im Jahre 1957 veröffentlichten die beiden Pathologen May und Thurner eine detaillierte anatomische Beschreibung dieser Pathologie [10]. Cockett und Thomas führten die von May und Thurner beschriebene Analyse fort und stellten eine eindeutige klinische Korrelation zwischen der beschriebenen venösen Kompression und einem postthrombotischen Syndrom fest [11]. Das May-Thurner-Syndrom und Cockett-Syndrom sind somit synonyme Begriffe für dieselbe venöse Kompressionspathologie. Klinisch kann das Kompressionssyndrom meist jahrelang unauffällig bleiben, bis es durch meist äußere und innere Umstände (z. B. Trauma, Bettlägerigkeit, erworbene Erkrankungen) symptomatisch wird, z. B. in Form einer iliofemorale Thrombose.

Die Bedeutung der venösen Kompression bei Patienten mit einer iliofemorale Thrombose stellten Oguzkurt et al. [12] in einer Arbeit an 34 Patienten heraus, die mit einer entsprechenden TVT zur weiteren Diagnostik eine CT-Untersuchung erhielten. 23 der 34 Patienten (68 %) wiesen eine mindestens 70-%-Stenose der Vena iliaca communis im Sinne eines May-Thurner-Syndroms auf. Die über Jahre bestehende mechanische Alteration der Vena iliaca communis links kann im Verlauf zu ausgeprägten Gefäßwandverdickungen, Stenosen, Narbenbildung, einer lokalen Thrombusbildung und einer Septierung in diesem Venensegment führen. Symptomatische Patienten fallen häufig mit einer einseitigen Beinschwellung, abdominellen und Leistenschmerzen, einer venösen Claudicatio oder einer sekundären chronisch venösen Insuffizienz auf. Neben anatomisch bedingten venösen Kompressionssyndromen existieren noch weitere Gründe (externe Kompression durch Tumore, Lymphozelen, retroperitoneale Fibrose oder arterielle Aneurysmen), die zu einer akuten oder chronisch venösen Ausflussobstruktion führen können.

Patienten mit klinischer Symptomatik gemäß CEAP-Klassifikation 3–6 kann eine Revaskularisationstherapie bei Nachweis einer hämodynamisch relevanten Beckenvenenstenose angeboten werden. Neben der CEAP-Klassifikation ermöglichen heutzutage der VCSS-Score, der CIVIQ-20-Score, der VEINES-QoL-Score und der Villalta-Score eine wesentlich bessere Klassifizierung objektiver und subjektiver venöser Beschwerden bei chronisch venösen Erkrankungen. Diese Scores sollten auch als Standard zur Nachuntersuchung von endovaskulär behandelten Patienten verwendet werden, um den klinischen Verlauf zu beurteilen.

Iliokavale Obstruktionen und die damit einhergehenden pathologischen Veränderungen können mittels MR-Venographie (MR-V) und CT-Venographie (CT-V) dargestellt werden [13, 14]. Beide Verfahren eignen sich dazu, insbesondere zugrunde liegende Kompressionspathologien wie ein May-Thurner-Syndrom sicher zu erkennen. Da in ca. 80 % der iliofemorale Thrombosefälle eine iliakale hämodynamisch relevante Obstruktion zu finden ist, sollte vor einer invasiven Therapie bevorzugt eine MR-V (insbesondere bei jungen Patienten) zur Diagnostik eingesetzt werden [12, 15, 16].

### DSA – Phlebographie

Eine akkurate Diameteranalyse einer Beckenvene oder einer venösen Obstruktion kann mittels DSA schwierig sein. Grö-

ßeneinflüsse, unterschiedliche venöse Füllungszustände, atemmodulierter Diameter und der Venenwandaufbau sind dafür verantwortlich, dass sich die Beckenvene elliptisch darstellt. Diese Form kann eine Läsionsidentifizierung oder eine Quantifizierung einer Stenose schwierig machen. Dies kann dazu führen, dass bei einer parallelen Verlaufsachse der Läsion und des eingestellten Angiographiewinkels selbst eine hochgradige Stenose nicht diagnostiziert werden kann bzw. übersehen wird. Aus diesem Grund sollten neben einer a. p.-Aufnahme noch mindestens zwei angulierte Darstellungen (> 30 ° LAO und RAO) erfolgen. Auf eine ausreichende Kontrastmittelfüllung durch eine großlumige Zugangsschleuse (8–10 F) mit hochmolekularem Kontrastmittel, sowie Durchführung der DSA bei Atemstillstand sollte geachtet werden. Ein Blasenkatheter verhindert im Verlauf der Untersuchung oder der Revaskularisationsprozedur, dass eine kontrastmittelgefüllte Blase die Beckenvenenstrombahn insbesondere bei angulierten Aufnahmen verdeckt. Aszendierende (lumbale) venöse Kollateralen, Kollateralen des Interna-Stromgebietes zur kontralateralen Beckenvene, als auch die Darstellung einer „Spontan-Palma“-Kollaterale sind dringende Hinweise für das Vorliegen einer hämodynamisch relevanten Beckenvenenobstruktion.

### Intravaskulärer Ultraschall (IVUS)

Gegenüber der Standard-DSA zur Evaluierung einer venösen Obstruktion oder Läsion bietet der IVUS die Möglichkeit, nicht nur eine Diameterreduktion zu erkennen, sondern die wesentlich bedeutsame Flächenreduktion zu bestimmen. Dies zeigte insbesondere die gerade veröffentlichte VIRTUS-Studie („feasibility study“) beim Einsatz des VICI-Venous Stent [17]. Durch die standardmäßige Verwendung des IVUS konnte eine wesentlich akkuratere Läsionsanalyse vorgenommen (Vermeidung falsch negativer Befunde) und insbesondere ein Stent-oversizing vermieden werden. Zudem konnte durch den standardmäßig geforderten IVUS nach Stentimplantation eine Residualstenose wesentlich häufiger identifiziert und ggf. nachdilatiert werden.

Die 2016 veröffentlichte VIDIO-Studie (Venography versus intravascular ultrasound for diagnosis iliofemoral vein occlusive disease) [18] zeigte in einer prospektiven multizentrischen Studie den Vorteil der IVUS-Diagnostik gegenüber der Standard-Venographie. Der IVUS detektierte in 63 Segmenten (21 %) eine signifikante Stenose, die in der Venographie nicht nachvollziehbar war. Zudem lag der ausgemessene Stenosegrad 11 % höher als in der korrespondierenden Venographie. Durch die IVUS-Analyse wurde bei 60 der 100 Patienten der Behandlungsplan geändert und eine anschließende Stentimplantation durchgeführt.

### ■ Endovaskuläre Therapie der akuten iliofemorale Thrombose

Die unter konservativer Therapie häufig unzureichende Rekanalisation der Venenstrombahn führt zu einer persistierenden, hämodynamisch relevanten Ausstromobstruktion mit sekundären Komplikationen. So ist es naheliegend, kausale Maßnahmen einer Thrombusbeseitigung zu etablieren, die einer Klappenschädigung und damit einem PTS entgegenwirken. Während der letzten Jahre wurde insbesondere durch die pharmakomechanische und mechanische Thrombektomie

mittels Fallreportagen, Single- und Multicenterregisterstudien, randomisierter kontrollierter Studien und Meta-Analysen eine breite und ausreichende Evidenzsituation geschaffen, um diese Verfahren in die nationalen und internationalen Leitlinien aufzunehmen. Die Leitlinien kommen zu der Aussage, dass eine frühe thrombusbeseitigende Maßnahme bei iliofemoraler Thrombose das Auftreten eines PTS in seiner Häufigkeit und Schwere reduzieren kann [19]. Dazu gehört die Anwendung bei jungen und mobilen Patienten mit Symptomen < 14 Tagen, einer Lebenserwartung > 1 Jahr und einem geringen Blutungsrisiko.

Die Therapie sollte spezialisierten Zentren mit ausreichenden Erfahrungen und Mindestmengen in diesen Techniken vorbehalten sein.

## ■ Therapie der chronischen Beckenvenenobstruktion

Präoperativ sind folgende Ausdehnungen der chronisch venösen Obstruktion zu differenzieren:

- 1) Chronisch venöse Obstruktion ohne Beteiligung der Vena femoralis communis
- 2) Chronisch venöse Obstruktion mit Beteiligung der Vena femoralis communis

Diese Einteilung ist therapierelevant. Die erste Gruppe kann ausschließlich endovaskulär therapiert werden, bei der zweiten Gruppe ist eventuell ein Hybridverfahren notwendig.

Die venöse Dilatation und Stent-Implantation ist schmerzhaft und kann je nach Befund unter Umständen einige Zeit in Anspruch nehmen. Der Eingriff in Lokalanästhesie sollte nur Patienten mit umschriebenen Stenosen im iliakalen Be-

reich, z. B. bei May-Thurner-Syndrom, vorbehalten bleiben. Ansonsten empfiehlt sich eine Allgemeinanästhesie. Als Zugang zur iliofemorale und kavalen Rekanalisation eignen sich die Vena femoralis communis, Vena femoralis, Vena poplitea, Vena jugularis (rechts) sowie Vena femoralis kontralateral. Als *Ultima Ratio* können auch die Vena saphena magna und die Vena femoralis profunda als Zugangsweg benutzt werden.

Es erfolgt eine sonographisch gesteuerte Punktion der Vene. Nach Einführen einer Gefäßschleuse in Seldinger-Technik können die Stenose oder der Verschluss mithilfe von verschiedenen Drähten und Kathetern passiert werden. Nach der Drahtpassage werden die Engstelle oder der Verschluss mit einem großlumigen Ballon dilatiert. Die Vene sollte mindestens bis zum Durchmesser des geplanten Stents vordilatiert werden. Nach Implantation eines speziellen Venenstents wird eine Nachdilatation durchgeführt. Die Stent-PTA sollte vom gesunden zum gesunden Segment durchgeführt werden, d. h., das gesamte postthrombotisch veränderte Venensegment wird mittels Stent-PTA versorgt. Eine Engstelle in der Vena iliaca communis sollte stets überstentet werden. Dabei sollte eine zu weite Implantation des Stents in die Vena cava inferior vermieden werden. Eine Kontrollphlebographie in zwei Ebenen ist obligat. Nach erfolgreicher Rekanalisation kommt es zu einem zügigen KM-Abstrom über die gestentete Iliakalstrombahn. Kollateralen sollten nicht mehr zur Darstellung kommen [20].

Trotz erfolgreicher iliakaler Stent-PTA sind thrombotische Frühverschlüsse nahezu unvermeidbar, wenn kein suffizienter Einstrom aus der Vena femoralis, profunda und/oder Vena saphena magna besteht. Bei einer Beteiligung der Vena femoralis communis und somit deutlich eingeschränktem Einstrom kann eine AV-Fistelanlage oder Endophlebektomie notwendig werden, die entweder als Hybridverfahren während der endovaskulären Revaskularisation oder unmittelbar im Anschluss durchgeführt werden kann.

## Venöse Stents

Zunächst wurden zur Rekanalisation der venösen Iliakalstrombahn dieselben Stents verwendet, welche auch bei der arteriellen Stent-PTA im Gebrauch sind. Die Stent-PTA einer postthrombotisch veränderten Vene mit intraluminaler Vernarbung und häufig auch externer Kompression ist jedoch nicht mit einer arteriellen Stent-PTA bei Vorliegen einer Arteriosklerose vergleichbar. Daher werden an die Stents für die venöse Rekanalisation besondere Ansprüche gestellt, sodass speziell für die Iliakalvenenintervention spezielle Stents entwickelt wurden (Tab. 1):

1. Der Durchmesser der Venen ist größer als der Durchmesser der entsprechenden Arterien. Für die venöse iliakale Rekanalisation werden Stents mit einem Durchmesser von 12–18 mm verwendet.

**Tabelle 1:** Zugelassene Venenstents und deren Studien.

Name	Hersteller	Diameter-Länge	Material	Studien/Literaturbeispiele
Zilver Vena	Cook	14–16 mm 60–140 mm	Nitinol	<b>VIVO-EU Study</b> [21]
sinus-Venous	Optimed	10–18 mm 60–150 mm	Nitinol	de Wolf MA, et al. [22]
sinus-Obliquus	Optimed	14–16 mm 80–150 mm	Nitinol (abgeschrägt)	Lichtenberg M, et al. [23]
sinus-XL Flex	Optimed	14–24 mm 40–160 mm	Nitinol	
sinus-XL	Optimed	16–36 mm 30–100 mm	Nitinol	
Vici	Boston Scientific	12–16 mm 60–120 mm	Nitinol („closed cell design stent“)	<b>VIRTUS-Trial</b> [24]
Venovo	BD Bard	10–20 mm 40–160 mm	Nitinol	<b>Vernacular-Trial</b> [25, 26]
Abre	Medtronic	10–20 mm 40–150 mm	Nitinol	<b>ABRE-Trial</b> [27]
Blueflow	plusmedica	12–16 mm 60–150 mm	Nitinol (gewebt)	<b>Blueflow registry</b> Lichtenberg M, et al. [28]
Beyond	Bentley	10–18 mm 60–150 mm	Nitinol	Beyond Venous PMCF-Studie: noch nicht abgeschlossen



**Abbildung 1 (a-b):** Chronischer Verschluss der linken Beckenvenenstrombahn bei einem 28-jährigen Patienten. Postthrombotisches Syndrom mit venöser Claudicatio. Nach erfolgreicher Rekanalisation und Implantation von zwei Beyond-Venenstents vollständig wiedereröffnete Beckenvenenstrombahn.

- Die Länge der postthrombotischen Läsionen ist zumeist sehr ausgedehnt, sodass längere Stents benötigt werden. Die Verwendung mehrerer überlappender Stents löst dieses Problem nicht suffizient, weil dadurch die notwendige Flexibilität reduziert wird.
- Die postthrombotischen Venen sind oft langstreckig vernarbt, darüber hinaus kann zusätzlich eine externe Kompression vorliegen, wie z. B. beim May-Thurner-Syndrom. Daher werden Stents mit einer hohen Radialkraft benötigt.
- Bei der venösen Rekanalisation sind Stents mit hoher Flexibilität erforderlich, die sich dem anatomischen Verlauf der Venen auch bei Bewegung anpassen – und nicht umgekehrt. Insbesondere im Bereich der Iliakalbifurkation, am Übergang der Vena iliaca externa zur Vena iliaca communis, ist im Sitzen die höchste Angulation (bis 90 °) zu verzeichnen.

Zusammenfassend weisen speziell für das venöse System zugelassene Stents eine hohe Flexibilität und eine starke Radialkraft auf [29] (Abb. 1).

### Antikoagulation

Postinterventionell wird die perinterventionell begonnene therapeutische Antikoagulation in Abhängigkeit der zugrunde liegenden Pathologie fortgeführt. Bei nicht thrombotisch bedingten Iliakalvenenstenosen (May-Thurner-Syndrom) reicht in der Regel eine Antikoagulation für 3 Monate. Langstreckige Rekanalisationen im Rahmen eines postthrombotischen Syndroms sollten mindestens 12 Monate antikoaguliert werden, ggf. im Anschluss mit einer reduzierten Erhaltungsdosis.

Bei Antikoagulation mit Vitamin-K-Antagonisten wird ein INR-Wert von 2,5–3,5 angestrebt. Bei Unterschreiten des unteren Grenzwertes wird die zusätzliche Gabe von niedermolekularem Heparin in therapeutischer Dosis empfohlen. Zunehmend kommen die neuen oralen Antikoagulantien (NOAK) zum Einsatz, hierfür liegen aber noch keine ausreichenden Erfahrungen vor [30].

### ■ Interessenkonflikt

Keiner.

### Literatur:

- White RH. The epidemiology of venous thromboembolism. *Circulation* 2003;107 (23 Suppl 1): 14–8.
- Akesson H, Brudin L, Dahlstrom JA, et al. Venous function assessed during a 5 year period after acute ilio-femoral venous thrombosis treated with anticoagulation. *Eur J Vasc Surg* 1990; 4: 43–8.
- Cogo A, Lensing AW, Prandoni P, et al. Distribution of thrombosis in patients with symptomatic deep vein thrombosis. Implications for simplifying the diagnostic process with compression ultrasound. *Arch Intern Med* 1993; 153: 2777–80.
- Plate G, Akesson H, Einarsson E, et al. Long-term results of venous thrombectomy combined with a temporary arterio-venous fistula. *Eur J Vasc Surg* 1990; 4: 483–9.
- Kahn SR, Shapiro S, Wells PS, et al. Compression stockings to prevent postthrombotic syndrome: a randomized placebo-controlled trial. *Lancet* 2014; 383: 880–8.
- Stevens SM, Woller SC, Baumann Kreuziger L, et al. Executive Summary: Antithrombotic therapy for VTE disease: Second update of the CHEST guideline and expert panel report. *Chest* 2021; 160: e545–e608.
- S2-Leitlinie: Diagnostik und Therapie der Venenthrombose und der Lungenembolie. Aktueller Stand: 10. Oktober 2015. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/065-002.html>.
- Meissner M, Glaviczi P, Comerota A, et al. Early thrombus removal strategies for acute deep venous thrombosis: Clinical practice guidelines of the society for vascular surgery and the american venous forum. *J Vasc Surg* 2012; 55: 1449–62.
- Virchow R. Über die Erweiterung kleiner Gefäße. *Arch Path Anat* 1851; 3: 427.
- May R, Thurner J. The cause of the predominantly sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins. *Angiology* 1957; 8: 419–26.
- Cockett FB, Thomas ML. The iliac compression syndrome. *Br J Surg* 1965; 52: 816–21.
- Oguzkurt L, Ozkan U, Ulusuan S, et al. Compression of the left common iliac vein in asymptomatic subjects and patients with left iliofemoral deep vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 2008; 19: 366–70.
- Chung JW, Yoon CJ, Jung SI, et al. Acute iliofemoral deep vein thrombosis: evaluation of underlying anatomic abnormalities by spiral CT venography. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 249–56.
- Fraser DG, Moody AR, Martel A, Morgan PS. Re-evaluation of iliac compression syndrome using magnetic resonance imaging in patients with acute deep venous thromboses. *J Vasc Surg* 2004; 40: 604–61.
- McDermott S, Oliveira G, Ergul E, et al. May-Thurner syndrome: can it be diagnosed by a single MR venography study? *Diagn Interv Radiol* 2013; 19: 44–8.
- Arnoldussen CW, de Graaf R, Wittens CH, de Haan MW. Value of magnetic resonance venography and computed tomographic venography in lower extremity chronic venous disease. *Plebology* 2013; 28 (Suppl 1): 169–75.
- Black S. Oral presentation. VIVA conference 2016, 18.–22. September 2016, Las Vegas, USA.
- Gagne PJ, Tahara RW, Fastabend CP, et al. Venography versus intravascular ultrasound for diagnosing and treating iliofemoral vein obstruction. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 2017; 5: 678–87.
- Vedantham S, Desai KR, Weinberg J, et al. Society of interventional radiology position statement on the endovascular management of acute iliofemoral deep vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 2022; Epub ahead of print.
- de Graaf R, Arnoldussen C, Wittens CH. Stenting for chronic venous obstructions a new era. *Plebology* 2013; 28 (Suppl 1): 117–22.
- O'Sullivan GJ, Karunanithy N, Binkert CA, et al. One year outcomes of the VIVO-EU study of treatment of symptomatic iliofemoral outflow obstruction with the Zilver Vena Venous Self-Expanding Stent. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021; 44: 1930–6.
- de Wolf MA, de Graaf R, Kurstjens RL, et al. Short-term clinical experience with a dedicated venous nitinol stent: Initial results with the sinus-venous stent. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015; 50: 518–26.
- Lichtenberg M, Breuckmann F, Stahlhoff WF, et al. Placement of closed-cell designed venous stents in a mixed cohort of patients with chronic venous outflow obstructions – short-term safety, patency, and clinical outcomes. *Vasa* 2018; 47: 475–81.

24. Razavi M, Black S, Gagne P, et al. Pivotal study of endovenous stent placement for symptomatic iliofemoral venous obstruction. *Circ Cardiovasc Interv* 2019; 12: e008268.
25. Dake M, O'Sullivan G, Shammam NW, et al. VERNACULAR Trial Investigators. Three-year results from the Venovo Venous Stent Study for the treatment of iliac and femoral vein obstruction. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021; 44: 1918–29.
26. Lichtenberg MKW, Stahlhoff WF, Stahlhoff, et al. Venovo venous stent for treatment of non-thrombotic or post-thrombotic iliac vein lesions – long-term efficacy and safety results from the Arnsberg venous registry. *Vasa* 2021; 50: 52–8.
27. Murphy E, Gibson K, Sapoval M, et al. Pivotal study evaluating the safety and effectiveness of the abre venous self-expanding stent system in patients with symptomatic iliofemoral venous outflow obstruction. *Circ Cardiovasc Interv* 2022; 15: e010960.
28. Lichtenberg M, Stahlhoff S, Özkapi A. Braided nitinol stent for chronic iliofemoral venous disease – the real-world BLUEFLOW registry. *Vasa* 2021; 50: 372–7.
29. de Graaf R, de Wolf M, Sailer AM, et al. Iliocaval confluence stenting for chronic venous obstructions. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2015; 38: 1198–204.
30. Jalaie H, Arnoldussen C, Barbati M, et al. What predicts outcome after recanalization of chronic venous obstruction: hemodynamic factors, stent geometry, patient selection, anticoagulation or other factors? *Phlebology* 2014; 29 (1 Suppl): 97–103.

# Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

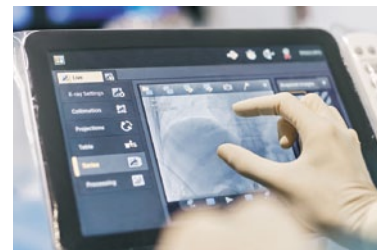
## [Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat  
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno  
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:  
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3  
Labotect GmbH



InControl 1050  
Labotect GmbH

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

## [Bestellung e-Journal-Abo](#)

### Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)