

# Prävalenz des May-Thurner-Syndroms bei Patienten mit iliofemoraler tiefer Venenthrombose an einem universitären Zentrum

## Prevalence of May-Thurner Syndrome in Patients with Deep Vein Thrombosis at a Large Medical Referral Center

### Autoren

Thomas Heller, Christine Teichert, Judith Hafer, Marc-André Weber, Jens-Christian Kröger, Felix G. Meinel

### Institut

Institute for Diagnostic and Interventional Radiology,  
University-Medicine Rostock, Germany

### Key words

iliac vein compression syndrome, May-Thurner syndrome,  
prevalence, iliofemoral deep vein thrombosis

eingereicht 09.08.2018

akzeptiert 01.06.2019

### Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0959-6230>

Online-Publikation: 4.7.2019

Fortschr Röntgenstr 2019; 191: 1107–1117

© Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York

ISSN 1438-9029

### Korrespondenzadresse

PD Dr. Felix G. Meinel

Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie,  
Kinder- und Neuroradiologie Universitätsmedizin Rostock,  
Ernst-Heydemann-Str. 6, 18057 Rostock, Germany

Tel.: ++49/3 81/4 94 92 75

Fax: ++49/3 81/4 94 92 02

[felix.meinel@med.uni-rostock.de](mailto:felix.meinel@med.uni-rostock.de)

### ZUSAMMENFASSUNG

**Ziel** In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, mit welcher Häufigkeit bei Patienten mit einer tiefen Becken-Bein-Venenthrombose an einem Universitätsklinikum ein May-Thurner-Syndrom (MTS) vorliegt.

**Material und Methoden** Wir untersuchten retrospektiv ein Kollektiv von 496 Patienten, die mit der Verdachtsdiagnose einer tiefen Beinvenenthrombose in den Jahren 2013–2017 in der Notaufnahme eines Klinikums der Maximalversorgung vorgestellt wurden und bei denen eine tiefe Becken-Oberschenkel-Venenthrombose mittels farbcodierter Duplexsonografie bestätigt wurde. Bei diesen Patienten wurde die primäre Ultraschalluntersuchung sowie weiterführende Bildgebung (verfügbar bei n = 236) gezielt auf das Vorliegen eines MTS hin analysiert.

**Ergebnisse** Die 496 Patienten mit Thrombose im Becken-Oberschenkel-Bereich waren im Median 70 Jahre alt, 238 (48 %) waren weiblich. Die Lokalisation der Thrombosen war bei 263 Patienten (53 %) links, bei 208 Patienten (42 %) rechts und bei 24 Patienten (5 %) beidseits. In der Subgruppe der 287 links- oder beidseits lokalisierten Thrombosen waren 142 (50 %) ascendierend, 104 (36 %) descendierend und 41 (14 %) bezüglich der Wuchsrichtung nicht differenzierbar. In der Gruppe der 287 Patienten mit links- oder beidseits lokalisierten Thrombosen lagen bei 119 (41 %) Patienten eine zusätzliche CT, bei 18 (6 %) eine MRT und bei 30 (10 %) eine Phlebografie vor. In der Subgruppe der 287 links- und beidseits lokalisierten Thrombosen konnte bei 88 Patienten (31 %) ein MTS bestätigt werden, bei 17 (6 %) bestand der hochgradige Verdacht, bei 86 (30 %) war eine Differenzierung nicht möglich und bei 96 (33 %) konnte ein MTS ausgeschlossen werden.

**Schlussfolgerung** In dem selektierten Kollektiv von Patienten mit Becken-Oberschenkel-Venenthrombosen an einem Universitätsklinikum ist ein zugrunde liegendes MTS nicht selten und sollte bildgebend ausgeschlossen werden.

### Kernaussagen:

- Das May-Thurner-Syndrom (MTS) ist eine relativ häufige Ursache von tiefen Venenthrombosen.
- Bei links- oder beidseits lokalisierten Thrombosen sollte ein MTS ausgeschlossen werden.
- Hierfür ist eine ergänzende Schnittbildgebung sinnvoll.
- Bei etwa einem Drittel der Patienten in dieser Subgruppe findet sich ein MTS.

### Zitierweise

- Heller T, Teichert C, Hafer J et al. Prevalence of May-Thurner Syndrome in Patients with Deep Vein Thrombosis at a Large Medical Referral Center. *Fortschr Röntgenstr* 2019; 191: 1107–1117

### ABSTRACT

**Objective** We set out to investigate the prevalence of May-Thurner syndrome (MTS) in a cohort of patients diagnosed with iliofemoral deep vein thrombosis at a large medical referral center.

**Materials and Methods** We retrospectively analyzed a cohort of 496 patients who were referred to the emergency unit of a large medical referral center with suspected venous thromboembolism (VTE) and were diagnosed with deep vein thrombosis of the iliac veins and/or the thigh on ultrasound. We retrospectively assessed the presence of MTS in the primary ultrasound examination and on additional imaging (available in  $n = 193$  patients).

**Results** Across all 496 patients with iliofemoral deep vein thrombosis, the median age was 70 years. 238 patients (48 %) were female. The thrombosis was left-sided in 263 cases (53 %), right-sided in 208 cases (42 %) and bilateral in 24 cases (5 %). In the subgroup of patients with left-sided and bilateral

thrombosis, the growth pattern was classified as ascending in 142 patients (50 %), descending in 104 patients (36 %) and unclear in 41 patients (14 %). Additional imaging tests were available in 193 patients: 119 patients (41 %) underwent CT, 18 patients (6 %) MRI and 30 patients (10 %) underwent phlebography. Within the subgroup of patients with left-sided and bilateral thrombosis, MTS was confirmed in 88 patients (31 %), and the imaging findings in 17 patients (6 %) were highly suspicious of MTS. Differentiation was not possible in 86 patients (30 %) and MTS was excluded in 96 patients (33 %).

**Conclusion** Underlying MTS is not uncommon in the selected cohort of patients with deep iliofemoral vein thrombosis at a large referral center and should be excluded by imaging.

## Einleitung

Unter dem May-Thurner-Syndrom versteht man die Kompression der Vena iliaca communis sinistra durch die Arteria iliaca communis dextra mit Entwicklung einer endoluminalen Läsion, dem sogenannten Beckenvenensporn [1]. Man geht davon aus, dass die endoluminalen Veränderungen Folge einer permanenten mechanischen Irritation der Vene durch die überkreuzende pulsierende Arterie sind. Dabei wurden unterschiedliche Ausprägungen beschrieben (► **Abb. 1, 2**): In der ersten, lateralen Form ragt der Beckenvenensporn kulissenartig in das Lumen hinein, sodass es zu einer membranförmigen Lumen-Einengung kommt. Der zentrale Sporn als zweite Ausprägung unterteilt das Lumen in verschiedene Kompartimente, während in der dritten Form das Lumen netzartig nahezu vollständig verschlossen ist [2].

Die genaue Inzidenz des symptomatischen May-Thurner-Syndroms ist nicht bekannt, zur Prävalenz existieren unterschiedliche Daten. McMurrich wies in einer Serie von 107 Autopsien in 33 % die Endothelveränderungen nach, May und Thurner in ihrer Studie bei 22 % von 430 Autopsien [2, 3], was bei Auftreten weiterer thrombogener Faktoren als akutes May-Thurner-Syndrom zum Ausdruck kommen kann und sich überwiegend (bis zu 80 %) als eine linksseitige deszendierende Thrombose äußert. Bei der chronischen Form imponieren Zeichen einer chronisch venösen Obstruktion wie einseitige, schmerzhafte Beinschwellung, Ulcus cruris bis hin zum postthrombotischen Syndrom [4]. Das Syndrom wurde gehäuft bei Frauen zwischen 20 und 40 Jahren beschrieben.

Von 20 – 25 % der Normalpopulation mit einer May-Thurner-Anatomie werden 1 – 5 % im Sinne eines May-Thurner-Syndroms symptomatisch. In Deutschland wäre diese Kondition also bei ca. 16 – 20 Millionen und das Syndrom bei 480 000 – 800 000 Einwohnern anzunehmen. Ca. 77 % der Patienten mit May-Thurner-Syndrom entwickeln eine Becken-Bein-Venenthrombose und 23 % eine venöse Claudicatio. Daraus resultieren erhebliche Kosten für das Gesundheitswesen [2, 5 – 9]. Bis zu 5 % aller tiefen Beinvenenthrombosen sollen durch das Syndrom bedingt sein und ca. 3 – 4 % der Fälle mit einer chronisch venösen Insuffizienz auf dem Boden des May-Thurner-Syndroms entstehen [6, 10, 11]. Heute stehen moderne endovaskuläre Therapieverfahren zur Behandlung der Thrombose und zur Beseitigung der zugrunde liegenden

morphologischen Pathologie zur Verfügung, die z. T. kontrovers diskutiert werden [8, 12 – 14].

Mit der vorliegenden Studie sollten neue Erkenntnisse über die Prävalenz des Syndroms in einem selektiven Hochrisiko-Patientenkollektiv gewonnen und mit den Daten aus der Literatur abgeglichen werden. Daraus lassen sich für das selektierte Hochrisiko-Patientenkollektiv eines Universitätsklinikums Rückschlüsse auf die Häufigkeit der Erkrankung, die erforderliche Diagnostik sowie die Zahl der Patienten ziehen, die für moderne interventionelle Therapieverfahren in Betracht kommen.

## Material & Methoden

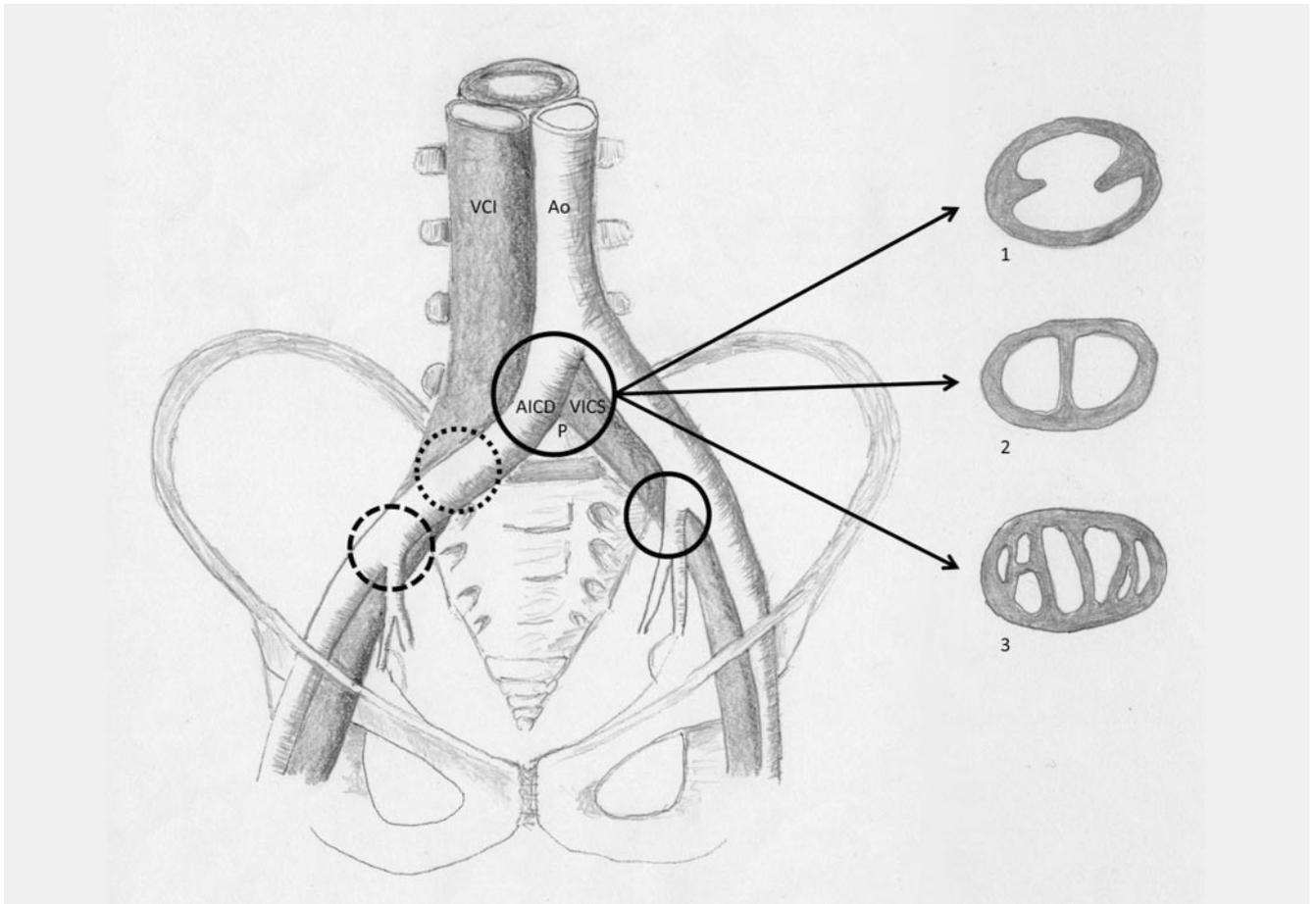
In dieser retrospektiven diagnostischen Kohortenstudie analysierten wir Patienten mit duplexsonografisch nachgewiesener Becken-Bein-Venenthrombose auf das Vorliegen eines May-Thurner-Syndroms. Neben den Ultraschallbefunden wurden dazu auch gegebenenfalls vorhandene CT- oder MRT-Untersuchungen herangezogen.

### Ein- und Ausschlusskriterien

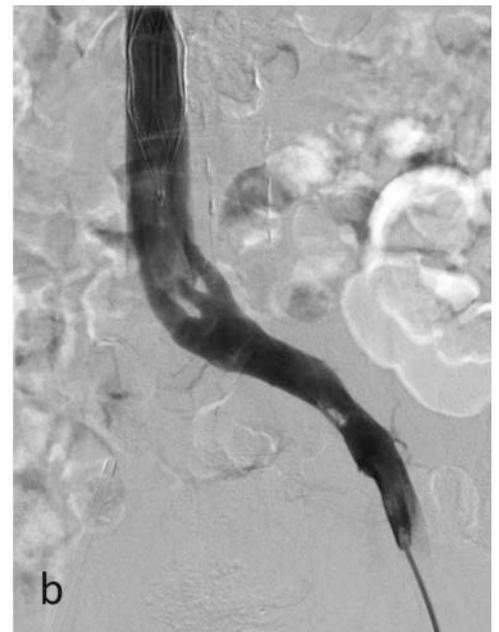
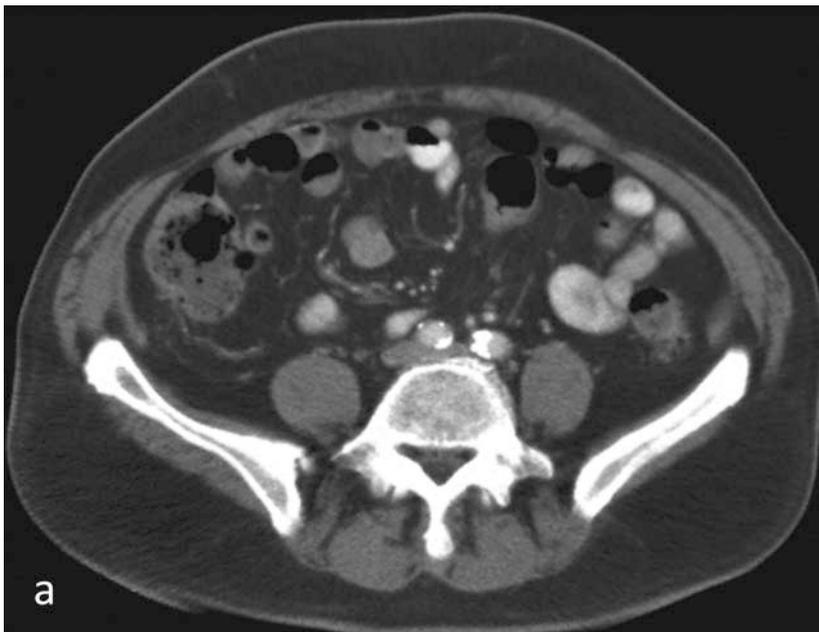
Für den möglichen Einschluss in diese Studie wurden retrospektiv über einen Zeitraum von 5 Jahren (1. Januar 2013 bis 31. Dezember 2017) alle Patienten überprüft, die mit dem Verdacht auf eine tiefe Becken-Bein-Venenthrombose von der Notaufnahme unseres Universitätsklinikums zur duplexsonografischen Diagnostik in die Radiologie überwiesen wurden ( $n = 6293$ ). Die Patienten wurden retrospektiv anhand der im radiologischen Informationssystem (RIS, Centricity 5.0, GE Healthcare) dokumentierten Ultraschallbefunde identifiziert. Eingeschlossen in die Analyse wurden 496 Patienten mit duplexsonografisch nachgewiesener Becken- und/oder Oberschenkelvenenthrombose. Ausgeschlossen wurden Patienten mit negativem Ultraschallbefund oder isolierter Unterschenkelvenenthrombose.

### Klinisches Setting

Unsere Klinik ist als Maximalversorger zuständig für die Bevölkerung einer mittelgroßen Stadt sowie des umgebenden Landkreises. Die Radiologie realisiert eine permanente duplexsonografi-



► **Abb. 1** Ausprägung der endoluminalen Veränderungen bei May-Thurner-Syndrom. VCI = Vena cava inferior; Ao = Aorta abdominalis; AICD = Arteria iliaca communis dextra; VICS = Vena iliaca communis sinistra; P = Promontorium.



► **Abb. 2** Computertomografie mit Kompression der linken Vena iliaca communis bei May-Thurner-Syndrom **a** und phlebografischer Eindruck eines Beckenvenensporns (nach Thrombektomie) **b**.

sche Untersuchungsbereitschaft 24/7 für sämtliche ambulante und stationäre Patienten. Leitliniengerecht erhielten alle Patienten, bei denen der klinische Verdacht eines akuten oder chronischen thromboembolischen Ereignisses bestand und die einen pathologischen Wells-Score und/oder erhöhte D-Dimere (>0,5 mg/l) hatte, eine Duplexsonografie.

### Sonografie

Die sonografischen Untersuchungen zum Ausschluss einer tiefen Becken-Bein-Venenthrombose wurden als Kombination aus farbcodierter Duplexsonografie, Kompressionssonografie und B-Bild-Sonografie von der Leiste bis zum Unterschenkel durch einen Facharzt für Radiologie mit einem high-end Ultraschallgerät (Aplio XG, Toshiba) und einem Linearschallkopf (PLT 604 AT, 6 MHz, Toshiba) durchgeführt. Bei Verdacht auf Beckenvenenthrombosen erfolgte zusätzlich die Untersuchung der Beckenvenen mittels Konvexschallkopf (PVT 375 BT, 3,5 MHz, Toshiba). Die Bilder der Untersuchung wurden im digitalen Bildarchiv PACS gespeichert. Die deskriptiven Befunde dieser Untersuchung wurden im RIS archiviert.

### Datenbankerstellung

Die Patienten wurden im radiologischen Informationssystem anhand ihrer Befunde identifiziert. Dazu wurden sämtliche Duplexsonografie-Befunde der unteren Extremitäten analysiert, die Patienten mit Becken- und/oder Oberschenkelthrombose in einer Datenbank (Microsoft Excel 2010) erfasst und im RIS sowie im Bildbetrachtungs- und Kommunikationssystem (PACS, Agfa Impax 6.5.3) auf das Vorhandensein weiterer Untersuchungen des Beckens untersucht. Analysiert wurden dabei das Alter und das Geschlecht der Patienten, die Lokalisation und Form der Thrombose und ob eine und welche weiterführende Bildgebung erfolgte.

### Identifizierung zusätzlicher Bildgebung

Bei allen Patienten mit iliofemoraler Thrombose wurde das PACS auf das Vorliegen zusätzlicher Bildgebung überprüft. Zur retrospektiven Diagnostik des May-Thurner-Syndroms war das Vorliegen einer Schnittbildgebung oder Phlebografie mit eindeutigen Kriterien zum Zeitpunkt der Diagnosestellung notwendig. Es wurden nur Schnittbilduntersuchungen herangezogen, die vor oder während desselben stationären Aufenthalts akquiriert wurden, bei dem die Thrombose diagnostiziert wurde. Daher konnte bei Patienten, die zum Zeitpunkt der Diagnose einer TVT keine weitere Bildgebung erhalten hatten, ein MTS nicht sicher ausgeschlossen werden. Die weiterführende Bildgebung erfolgte entweder mittels nativer oder kontrastmittelunterstützter Computertomografie (Aquilion 64, Toshiba) oder an einem Magnetresonanztomografen (Magnetom Avanto 1,5-Tesla oder Magnetom Verio 3,0-Tesla, Siemens Healthineers). Des Weiteren wurden Bilder von externen Untersuchern herangezogen, die sich im PACS befanden. Verfügbare Schnittbildgebungen wurde unabhängig davon herangezogen, ob die Schnittbildgebung im Zusammenhang mit dem thrombotischen Ereignis stand, jedoch nur dann, wenn sich der Stenosegrad der Beckenvenen zuverlässig messen ließ. Die Phlebografie erfolgte an einem Fluorospot Top (Siemens Healthineers). Grundsätzlich er-

folgte eine Phlebografie nur bei Patienten, bei denen eine venöse Rekanalisation durchgeführt wurde.

### Auswertung der Bildgebung

Die Auswertung der radiologischen Befunde und der Bilddaten erfolgte im interdisziplinären Kontext durch einen Doppelfacharzt für Radiologie und Angiologie mit über 25 Jahren Berufserfahrung und langjähriger Spezialisierung auf Angiografie und Duplexsonografie.

### Auswertung der initialen Ultraschalluntersuchung

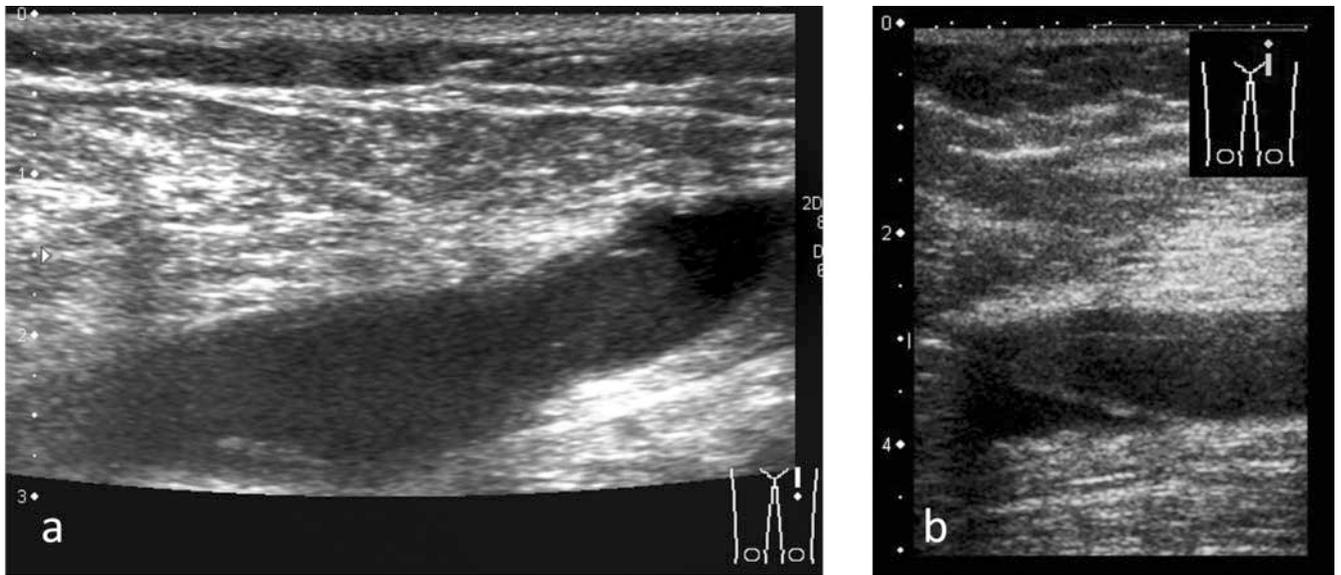
Aufgrund der Flussbehinderung in der V. iliaca communis äußert sich das May-Thurner-Syndrom in der Regel als linksseitige, proximale, deszendierende Thrombose. Daher wurde zunächst die Lokalisation der Thrombose in links-, rechts- oder beidseitig eingeteilt. Im nächsten Schritt erfolgte die Klassifizierung der Ausdehnungsrichtung des Thrombus in deszendierend, aszendierend oder nicht eindeutig. Dies geschah nach folgenden Kriterien: Bei deszendierenden Thrombosen ragt der Thrombus nach distal in das Gefäßlumen hinein (Stalaktitenzeichen, ► **Abb. 3a**). Bei unauffälligen Unterschenkelvenen kann ebenfalls von einem deszendierenden Wachstum des Thrombus ausgegangen werden. Bei der aszendierenden Verlaufsform ist der Thrombus meist krural, popliteal und ggf. femoral lokalisiert und dehnt sich nach kranial aus, wobei der Thrombuskopf nach proximal gerichtet ist (Kuppelzeichen, ► **Abb. 3b**).

### Auswertung der verfügbaren Schnittbildgebung

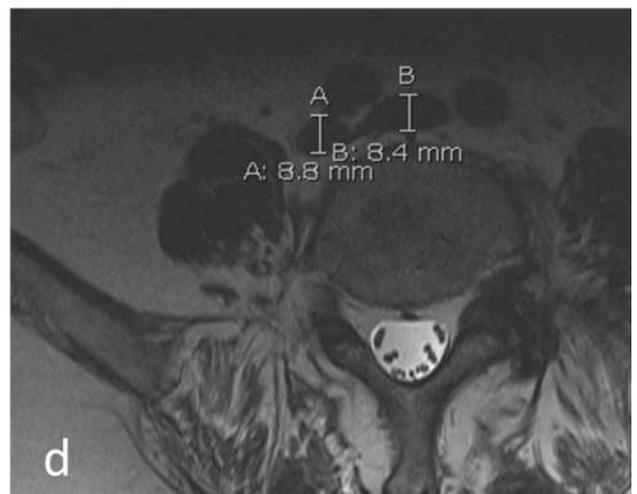
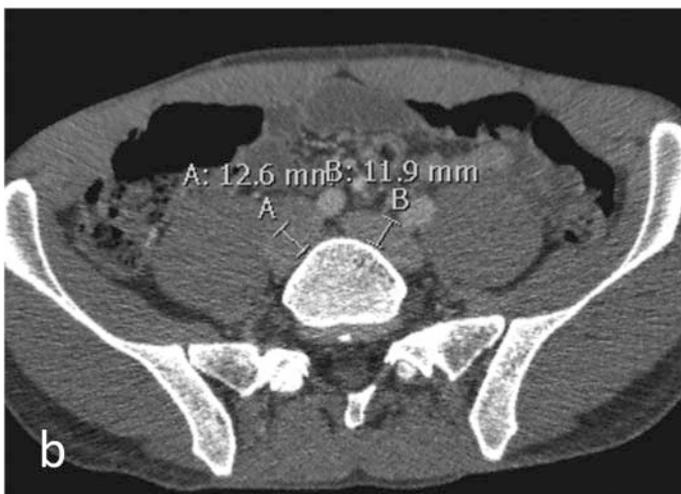
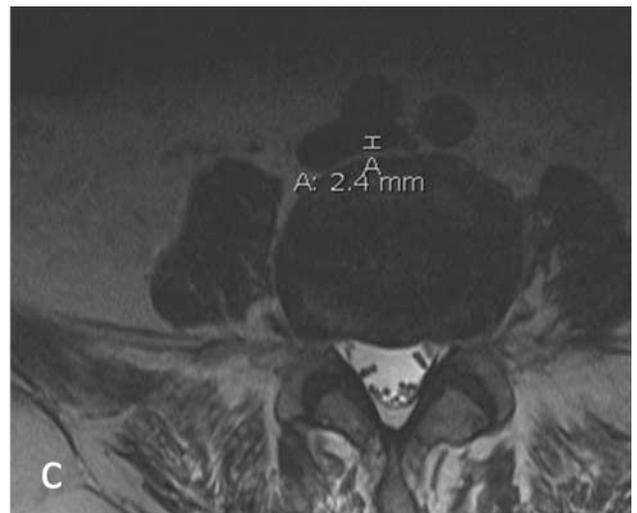
Bei allen Fällen mit einer linksseitigen oder beidseitigen Thrombose wurde gegebenenfalls verfügbare weiterführende Schnittbildgebung gezielt auf das Vorliegen eines MTS analysiert. Zur Berechnung des Stenosegrads wurden der Durchmesser der ipsilateralen Vena iliaca communis kaudal der Stenose sowie der Gefäßdurchmesser an der engsten Stelle in Höhe des May-Thurner-Punktes von 2 Fachärzten für Radiologie unabhängig voneinander gemessen (► **Abb. 4**). Die Messung des Stenosegrads erfolgte auf axialen Schichten, da nicht immer dünn-schichtige Daten für multipplanare Reformationen zur Verfügung standen. Bei Diskrepanzen zwischen beiden Radiologen wurde die Messung gemeinsam im Konsens wiederholt. Daraus wurde der Stenosegrad in Prozent berechnet als  $1 - \frac{\text{Durchmesser auf Höhe der Stenose}}{\text{Durchmesser prästenotisch}} * 100$  Prozent.

### Auswertung verfügbarer Phlebografien

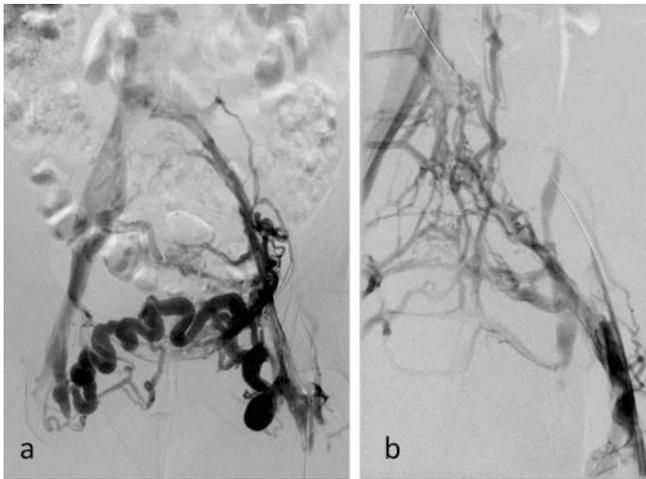
Zur Beurteilung der Kollateralkreisläufe wurden die phlebografischen Aufnahmen gewählt (► **Abb. 5**). Beim MTS findet ein Abstrom in andere venöse Gebiete in der Regel zur Gegenseite über präsakrale oder pudendale Kollateralen oder nach zentral über epigastrische oder paravertebrale Venen statt. Eine vermehrte Gefäßzeichnung iliakal bzw. Thrombus-Aussparungen galten als Beweis für das Vorliegen eines May-Thurner-Syndroms. Da die Phlebografien im Zusammenhang mit endovaskulären Revaskularisationen erfolgten, bei denen nach der Beseitigung der Thrombose die zugrunde liegende Stenose mittels Ballon-Angioplastie und ggf. Stentimplantation beseitigt wurde, lassen sich hier die



► **Abb. 3** B-Bild-Sonografie eines deszendierenden **a** und ascendierenden **b** Thrombus in der Vena femoralis communis.



► **Abb. 4** Bestimmung des Stenosegrads am May-Thurner-Punkt in der kontrastverstärkten CT (**a, b**) und MRT (T2-Wichtung, **c, d**).



► **Abb. 5** Pudendale **a** und präsakrale **b** Kollateralen als Ausdruck eines chronischen May-Thurner-Syndroms.

Lokalisation und das Vorliegen eines MTS sicher nachweisen bzw. ausschließen.

### Zusammenschauende Beurteilung hinsichtlich des Vorliegens eines May-Thurner-Syndroms

Basierend auf allen verfügbaren Daten wurden die Patienten abschließend durch einen Doppelfacharzt für Radiologie und Angiologie mit über 25 Jahren Berufserfahrung bezüglich des Vorliegens eines MTS in 4 Kategorien eingeteilt: MTS gesichert, MTS sehr wahrscheinlich, nicht differenzierbar, MTS ausgeschlossen. Für diese Einteilung dienten der Stenosegrad der linken Vena iliaca communis in der MRT oder CT und der Nachweis von venösen Kollateralen in der Phlebografie als zentrale Kriterien. Bei Patienten ohne vorliegende Schnittbildgebung und Phlebografie wurden die bildgebend vermutete Ausdehnungsrichtung des Thrombus sowie weitere klinische Befunde als zusätzliche Kriterien herangezogen.

### Statistische Auswertung:

Die deskriptive Datenanalyse erfolgte mittels SPSS (IBM, Version 22). Da eine Normalverteilung nicht angenommen werden konnte, wurden für numerische Parameter (Alter der Patienten, Zahl der betroffenen Etagen) Median und Range berechnet. Analysiert wurden die Verteilung von Alter und Geschlecht der Patienten, Wuchsform der Thrombose (aszendierend, deszendierend, nicht klassifizierbar) und Lokalisation (rechts, links, beidseits); es wurde das Vorhandensein weiterer Bildgebung (CT, MRT, Angiografie) mit Stenosegrad im Schnittbild dokumentiert. Diese Parameter wurden in Beziehung gesetzt zu den 4 diagnostischen Kategorien (MTS gesichert, MTS hochgradig wahrscheinlich, nicht differenzierbar, MTS ausgeschlossen). Die Prävalenz des MTS in der Studienpopulation wurde berechnet.

## Ergebnisse

### Patientenkohorte

Im Zeitraum von Januar 2013 bis Dezember 2017 wurde bei 496 Patienten eine Thrombose mit Beteiligung der tiefen Becken- und/oder Oberschenkelvenen mittels Ultraschalls nachgewiesen. Der Frauenanteil lag bei 48 % (n = 238, ► **Tab. 1**). Das Alter lag im Median bei 70 Jahren (1 – 99 Jahre) mit einem Altersgipfel von 60 – 80 Jahren bei Männern und 75 – 85 Jahren bei Frauen.

### Verteilung der Lokalisation und Wuchsform

Die Thrombosen verteilten sich in linksseitige (n = 263, 53 %), rechtsseitige (n = 208, 42 %) und beidseitige (n = 24, 5 %) Thrombosen. In der Subgruppe der links- und beidseitigen Thrombosen (n = 287) fanden sich bezüglich der Wuchsform aszendierende Thrombosen in 50 % der Patienten (n = 142) und deszendierende Thrombosen in 36 % der Patienten (n = 104). Bei 14 % war die Wuchsform nicht eindeutig differenzierbar (n = 41).

### Verfügbarkeit ergänzender Bildgebung

In der gleichen Subgruppe der links- und beidseitigen Thrombosen (n = 287) lag bei 140 Patienten (49 %) keine weitere Bildgebung vor, bei 119 (41 %) eine CT, bei 30 (10 %) eine Phlebografie und bei 44 (15 %) eine MRT (► **Tab. 1**). Bei 147 Patienten (51 %) lag mindestens 1 ergänzende Bildgebung vor, davon bei 21 Patienten 2 und bei 1 Patienten 3 Modalitäten.

### Prävalenz des May-Thurner-Syndroms

In Zusammenschau des Sonografie-Befundes mit der zusätzlichen Bildgebung konnte bei 88 Patienten (33 %) dieser Gruppe ein MTS bestätigt werden, bei 17 Patienten (6 %) bestand der hochgradige Verdacht auf ein MTS, bei 86 Patienten (30 %) war eine Differenzierung nicht möglich und bei 96 Patienten (33 %) konnte ein MTS ausgeschlossen werden. In der Gruppe der Patienten mit bestätigtem MTS (n = 88) betrug der mittlere Stenosegrad der linken Vena iliaca communis  $67 \pm 15$  %. Der mittlere Gefäßdurchmesser an der engsten Stelle betrug 3,6 mm. Unter den 30 Patienten mit links- oder beidseitiger Thrombose, bei denen eine Phlebografie durchgeführt wurde, bestätigte sich der Verdacht bei 22 Patienten. Diese 22 Patienten wiesen alle auch eine venöse Kollateralisation auf. Es wurden 18 Patienten mit Ballon-Angioplastie und 8 Patienten zusätzlich mit Stentimplantation behandelt.

### Demografische Charakterisierung der Patienten mit MTS

In der Gruppe der links- und/oder beidseitigen Thrombosen (n = 287) waren 143 Individuen (50 %) weiblich. Das Alter lag im Median bei 69 (1 – 99) Jahren. In der kleineren Subgruppe von Patienten mit bestätigtem MTS (n = 88) lag das mediane Alter bei 69 (15 – 91) Jahren und der Frauenanteil bei 56 %. Damit unterschieden sich Alter- und Geschlechterverteilung nicht signifikant von den übrigen Patienten der Studienkohorte (► **Tab. 2**).

► **Tab. 1** Auswertung nach Seite.

	Lokalisation der Thrombose			
	alle Patienten	links	rechts	beidseits
Anzahl (n)	495	263	208	24
Frauen	238	131	95	12
Alter (Median, Range)	70 (1 – 99)	68 (1 – 99)	70 (15 – 95)	72 (16 – 92)
<b>Etagen</b>				
Vena cava	28	17	3	8
Becken	216	124	78	14
Oberschenkel	474	254	200	20
Unterschenkel	388	208	161	19
betroffene Etagen (Median, Range)	2 (1 – 4)	2 (1 – 4)	2 (1 – 3)	2 (1 – 4)
<b>Wuchsform</b>				
unklar	79	37	38	4
aszendierend	261	129	119	13
deszendierend	155	97	51	7
<b>weitere Bildgebung</b>				
nicht verfügbar	259	130	119	10
verfügbar	236	133	89	14
▪ CT	192	108	73	11
▪ Phlebografie	49	24	19	6
▪ MRT	31	16	13	2
<b>May-Thurner-Syndrom</b>				
bestätigt	88	81	–	7
vermutet	17	17	–	0
unklar	85	78	–	8
ausgeschlossen	95	87	–	9

## Diskussion

In dieser Arbeit konnten wir an einem großen Patientenkollektiv nachweisen, dass bei einer Thrombose im Becken-Oberschenkel-Bereich ursächlich an das Vorliegen eines MTS gedacht und dies nach initialer Sonografie durch weiterführende Bildgebung gesichert oder ausgeschlossen werden sollte.

In der Regel ist die Diagnose eines MTS sonografisch nur in Ausnahmefällen zu stellen, falls der Verlauf der Vena iliaca communis sinistra trotz schwieriger Einsehbarkeit darstellbar ist [15]. Insbesondere die Kompression durch die Arterie oder der Beckenvenensporn lassen sich nicht sicher darstellen. Aufgrund der geringeren Sensitivität in der Darstellung der iliakalen Gefäße sollte bei Verdacht eines MTS eine weitere Bildgebung erfolgen. Eine Kompression der Vena iliaca communis als Ausdruck eines MTS lässt sich mittels CT- oder MRT-Venografie, invasiver Phlebografie oder intravaskulärem Ultraschall nachweisen [16]:

In der Kontrastmittelunterstützten CT lassen sich Kollateralisation und iliakale Gefäße beurteilen sowie raumfordernde Prozesse oder andere anatomische Veränderungen darstellen, die ebenso

für eine Kompression der Vene verantwortlich sein können. Sie kann zwischen nicht thrombotischem und thrombotischem MTS differenzieren. Neben dem Füllungsdefekt, dem direkten Thrombusnachweis, der exakt bestimmbarer Stenose und prästenotischen Dilatation sind eine perivaskuläre Infiltration und Umfangsdifferenz der Beine indirekte Hinweiszeichen eines MTS mit assoziierter Thrombose. Jedoch kann bei ungeeigneter Schichtdicke größer 5 mm der Beckenvenensporn übersehen werden [6, 15, 17 – 19].

In der nativen und kontrastverstärkten Magnetresonanztomografie können ebenfalls die venöse Obstruktion in der Iliakalvene, eine Kollateralisation und eine mögliche externe Kompressionsursache dargestellt werden. Die MRT gestattet den Nachweis intraluminaler Thromben und mittels kontrastverstärkter Sequenzen eine Beurteilung der Entzündung der Venenwand [8, 16, 20 – 24].

In beiden nichtinvasiven Verfahren ist eine Darstellung der Flussdynamik im klinischen Alltag vergleichsweise anspruchsvoll und eher unüblich. Ein Vorteil der Schnittbildverfahren liegt in der Bestimmung des Stenosegrads und des minimalen Venendurchmessers am Kompressionspunkt – beides Risikoindikatoren

► **Tab. 2** Auswertung nach Diagnose May-Thurner-Syndrom für alle Patienten mit links- oder beidseitiger Thrombose.

	alle Patienten linksseitige/beidseitige Thrombose	May-Thurner-Syndrom			
		bestätigt	vermutet	unklar	ausgeschlossen
Anzahl	287	88	17	78	87
Frauen	143	49	12	39	43
Alter (Median, Range)	69 (1 – 99)	69 (15 – 91)	80 (40 – 93)	67 (16 – 99)	68 (1 – 91)
<b>Lokalisation Thrombose</b>					
links	263	81	17	78	87
beidseits	24	7	0	8	9
<b>Etagen</b>					
Vena cava	25	12	2	4	7
Beckenvenen	138	58	16	23	41
Oberschenkel	274	83	15	85	91
Unterschenkel	227	68	13	73	73
betroffene Etagen (Median)	2 (1 – 4)	2 (1 – 4)	3 (1 – 4)	2 (1 – 4)	2 (1 – 4)
<b>Wuchsform</b>					
unklar	41	11	5	14	11
aszendierend	142	28	1	58	55
deszendierend	104	49	11	14	30
<b>weitere Bildgebung</b>					
nicht verfügbar	140	1	16	85	38
verfügbar	147	87	1	1	58
▪ CT	119	70	1	0	48
▪ Phlebografie	30	22	0	1	7
▪ MRT	18	8	0	1	9

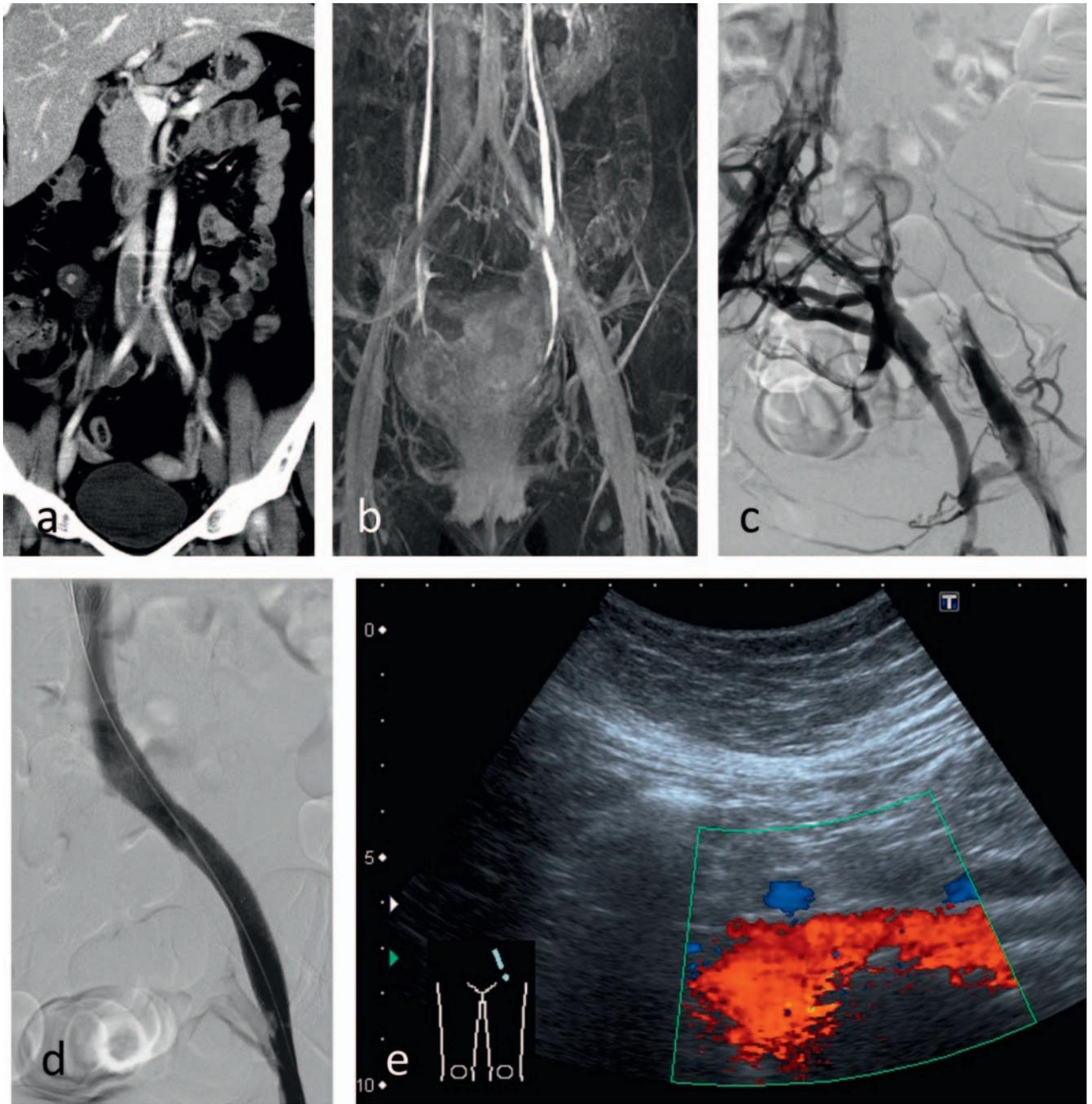
für das Auftreten einer tiefen Venenthrombose bzw. das Vorliegen eines MTS [25 – 27]. Zudem ermöglichen Schnittbildverfahren eine Darstellung des um das Gefäß liegenden Gewebes.

In der Phlebografie können ein Gefäßverschluss, die Kompression, die Kollateralisation oder die Intimaläsion initial sichtbar oder nach einer thrombolytischen Therapie demaskiert werden [8, 20 – 22]. Nach Meinung einiger Autoren kann die Stenose bei einer Phlebografie unterschätzt werden, sodass der intravaskuläre Ultraschall (IVUS) eine geeignetere Methode darstellt, um intraluminalen und muralen Veränderungen und das Ausmaß der Stenose zu beurteilen. Als invasives Verfahren ist der IVUS komplizierten Fällen mit zeitgleicher endovaskulärer Therapie vorbehalten [11, 17, 28 – 30].

In bisherigen Studien erfolgte das Ausmessen eines Gefäßdurchmessers bei den Patienten mit einer TVT vor dem Hintergrund, dass ein verminderter Durchmesser einen unabhängigen Risikofaktor für das Auftreten einer Thrombose darstellt. In einer Fall-Kontrollstudie wurden die Gefäßdurchmesser bei Patienten mit einer Thrombose mit denen einer gesunden Population verglichen. Dabei fanden sich im Mittel ähnlich verringerte Durchmesser wie in unserer Kohorte (3,6 mm in unserer Kohorte und 4 mm

in der Fall-Kontrollstudie) [26]. Zu beachten ist bei der Bewertung dieser Ergebnisse, dass es keine genaue Definition gibt, ab wieviel Millimetern mit einem erhöhten Risiko zu rechnen ist. Zudem kann es bei isolierter Betrachtung des Gefäßdurchschnitts schon zu kleinen Abweichungen kommen, wenn nicht in der entsprechenden Ebene gemessen wurde. Dieses kann durch feinere Schichtdicken und sorgfältiges, mehrfaches Messen reduziert werden. Allerdings kann auch der Füllungsgrad der Iliakalvenen erheblich variieren und so das Vorliegen eines May-Thurner-Syndroms vortäuschen.

Zur Relativierung der Annahme, der Gefäßdurchmesser sei ein starker thrombogener Risikofaktor, sind die Studien zu betrachten, in denen bei asymptomatischen Patienten der Durchmesser in der Vena iliaca communis sinistra gemessen wurde. So fand sich in einer retrospektiven Analyse von CT-Abdomen-Aufnahmen von 50 Patienten, die weder klinische noch diagnostische Zeichen einer Thrombose vorwiesen, eine durchschnittliche Kompression der linken Iliakalvene von 35 %. Bei 1 Viertel dieser asymptomatischen Patienten wurde eine Kompression von > 50 % gemessen und bei 2 Dritteln bestand eine Stenose des Gefäßes von mindestens 23 %. Die hohe Inzidenz dieser Venenkompres-



► **Abb. 6** CT **a**, korrespondierende MRT **b** und Phlebografie **c** eines May-Thurner-Syndroms präinterventionell, **d** nach PTA und Stent, **e** FKDS nach 24 Monaten.

sion im Vergleich zur geringen Inzidenz der tiefen Beinvenenthrombose lässt vermuten, dass noch weitere Faktoren hinzukommen müssen, damit tatsächlich ein Thrombus entsteht [6]. Raju bestätigte dieses: Die Einengung der Beckenvene würde erst symptomatisch bei Auftreten weiterer Pathologien wie venöser Reflux, Zellulitis oder Trauma [11]. Auf ähnliche Weise untersuchten Nazzahl und Kollegen 300 ebenfalls asymptomatische Patienten und stellten fest, dass bei 30% der Patienten eine Stenose von über 70% vorlag. Frauen wiesen dabei eine höhere Inzidenz auf. Aus den Ergebnissen leiteten sie ab, dass eine alleinige Stenose

keine Beschwerden verursacht. Es gibt sogar die Hypothese, dass ein verringerter Gefäßdurchmesser der Iliakalgefäße als natürlicher „Filter“ das Risiko für eine symptomatische Lungenembolie verringern kann [26].

Andere Autoren haben postuliert, dass bis zu 5% aller tiefen Beinvenenthrombosen durch ein May-Thurner-Syndrom bedingt sind. Der deutlich höhere Anteil in unserer Studie ist dadurch zu erklären, dass wir unsere Analyse auf Patienten mit Thrombosen im Becken- und/oder Oberschenkelbereich (iliofemorale Thrombose) fokussiert haben. In unserem Kollektiv von 495 Patienten

ließ sich bei 88 Patienten ein MTS bestätigen, bei 17 Patienten waren die Befunde zumindest sehr suspekt für ein MTS. Zusammengefasst entspricht dies 105 Patienten und damit etwa 1 Fünftel bezogen auf alle Patienten mit iliofemoraler Thrombose (n = 495) und etwa 1 Drittel bezogen auf alle Patienten mit links- oder beidseitiger Thrombose (n = 287). Berücksichtigt man, dass nur bei etwa der Hälfte der Patienten eine ergänzende Bildgebung erfolgte, die eine weitere Differenzierung gestattete, und dass bei 30 % der untersuchten Individuen diagnostische Unklarheit herrschte, dürfte der tatsächliche Anteil von MTS-Patienten in unserem Kollektiv noch höher liegen.

Die ausgeglichene Geschlechterverteilung der Becken-Bein-Venenthrombosen unseres Kollektivs stimmt mit den Daten der oben zitierten Literatur überein. Allerdings zeigte sich in unserer Studie auch in der Subgruppe von Patienten mit gesichertem MTS ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis und ein medianes Alter von 69 Jahren, während frühere Studien das Syndrom gehäuft bei weiblichen Patienten zwischen 20 und 40 Jahren beschrieben haben [13]. Dies ist möglicherweise dadurch zu erklären, dass in anderen Studien gezielt bei jungen Patienten auf das May-Thurner-Syndrom geachtet wurde. In unserer Kohorte fand sich die größte Anzahl von Patienten mit einer linksseitigen oder beidseitigen Thrombose bei Männern in der Altersklasse von 60–65 und bei Frauen von 80–85 Jahren.

Die Ergebnisse der Studie haben besondere klinische Relevanz im Kontext neuer Therapieverfahren zur endovaskulären Rekanalisation und venösen Stentimplantation (► **Abb. 6**). Diese Verfahren verfolgen das Ziel, eine erneute Manifestation als May-Thurner-Syndrom bzw. chronisch venöse Insuffizienz dauerhaft zu vermeiden. Unsere Kohorte bildet auch insofern die klinische Realität ab, als die Diagnose MTS häufig erst retrospektiv gestellt wird, weil das Krankheitsbild an sich und seine Therapieoptionen sowohl Zuweisern als auch Radiologen zu wenig bekannt ist und dadurch weiterführende diagnostische und therapeutische Maßnahmen wie die Schnittbildverfahren und Angioplastie mit Stentimplantation zu selten zum Einsatz kommen.

## Limitationen

Die Analyse wurde retrospektiv am selektionierten Patientenkollektiv einer Universitätsklinik durchgeführt. Zusätzliche Schnittbilduntersuchungen mittels CT oder MRT zur Diagnostik eines May-Thurner-Syndroms fanden ebenso wie intravaskulärer Ultraschall, direkte oder indirekte Venendruckmessungen oder diagnostische Phlebografien nicht bei allen Patienten statt. Zudem wurde die Mehrzahl der verfügbaren CT- und MRT-Untersuchungen aus anderen Indikationen durchgeführt. Die Heterogenität der Bildgebungsmodalitäten und Protokolle ist als Limitation unserer Studie anzusehen. Die Messung des Stenosegrads erfolgte auf axialen Schichten, da nicht immer dünn-schichtige Daten für multiplanare Reformationen zur Verfügung standen. Jedoch wurden für die Auswertung nur solche Untersuchungen herangezogen, bei denen sich der Stenosegrad der Beckenvenen zuverlässig messen ließ. Eine Limitation unserer retrospektiven Arbeit besteht darin, dass nur wenige Patienten mittels Phlebografie oder intravaskulärem Ultraschall untersucht wurden. Die definitive Diagnose eines May-Thurner-Syndroms mit Nachweis eines

Sporns hat somit bei vielen Patienten nicht stattgefunden. Als weitere Limitation konnten konventionelle Risikofaktoren für venöse Thromboembolien und die Anamnese bezüglich früherer Thromboembolien aufgrund des retrospektiven Studiendesigns nicht systematisch erfasst werden.

## Schlussfolgerung

In dem selektionierten Patientenkollektiv an einer deutschen Universitätsklinik ist das May-Thurner-Syndrom (MTS) eine relativ häufige Ursache von tiefen iliofemoralen Venenthrombosen. Bei Patienten mit links- oder beidseits lokalisierten iliofemoralen Thrombosen und deszendierender Wuchsform sollte an ein MTS gedacht und dieses ausgeschlossen werden. Hierfür ist eine detaillierte sonografische Beurteilung der Thrombose sowie eine weitere Schnitt- oder invasive Bildgebung erforderlich. Bei etwa 1 Drittel der Patienten in der Subgruppe mit links- oder beidseits lokalisierten iliofemoralen Thrombosen findet sich ein MTS.

### KLINISCHE RELEVANZ DER STUDIE

- Das May-Thurner-Syndrom (MTS) ist eine relativ häufige Ursache von tiefen Venenthrombosen.
- Bei links- oder beidseits lokalisierten Thrombosen sollte an ein MTS gedacht und dieses mittels ergänzender Schnittbildgebung ausgeschlossen werden.
- Unbehandelt kann das MTS zu einem schweren post-thrombotischen Syndrom führen.
- Die Ergebnisse der Studie haben besondere klinische Relevanz im Kontext neuer Therapieverfahren zur endovaskulären Rekanalisation und venösen Stentimplantation.

### Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Literatur

- [1] May R. Die Problematik des Beckenvenensporns. *Vasa* 1974; 3: 28–33
- [2] May RTJ. The Cause of the Predominantly Sinistral Occurrence of Thrombosis of the Pelvic Veins. *Angiology* 1957; 8: 419–427
- [3] McMurrich JP. The occurrence of congenital adhesions in the common iliac veins and their relation to thrombosis of the femoral and iliac vein. *Am J Med Sci* 1908; 135: 342–346
- [4] Mewissen MW, Seabrook GR, Meissner MH et al. Catheter-directed thrombolysis for lower extremity deep venous thrombosis: report of a national multicenter registry. *Radiology* 1999; 211: 39–49
- [5] Taheri SA, Williams J, Powell S et al. Iliac vein compression syndrome. *Am J Surg* 1987; 154: 169–172
- [6] Kibbe MR, Ujiki M, Goodwin AL et al. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population. *Journal of Vascular Surgery* 2004; 39: 937–943
- [7] Neglén P, Thrasher TL, Raju S. Venous outflow obstruction: an underestimated contributor to chronic venous disease. *Journal of Vascular Surgery* 2003; 38: 879–885

- [8] O'Sullivan GJ, Semba CP, Bittner CA et al. Endovascular Management of Iliac Vein Compression (May-Thurner) Syndrome. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2000; 11: 823–836
- [9] Ung BJ. May-Thurner Syndrome Complicated by Acute Iliofemoral Vein Thrombosis: Helical CT Venography for Evaluation of Long-Term Stent Patency and Changes in the Iliac Vein. *American journal of roentgenology* 2010; 195: 751–757
- [10] Mickley V, Schwagierek R, Rilinger N et al. Left iliac venous thrombosis caused by venous spur: treatment with thrombectomy and stent implantation. *Journal of Vascular Surgery* 1998; 28: 492–497
- [11] Raju S, Neglen P. High prevalence of nonthrombotic iliac vein lesions in chronic venous disease: a permissive role in pathogenicity. *Journal of Vascular Surgery* 2006; 44: 136–143. discussion 144
- [12] Mahnken AH, Thomson K, de Haan M et al. CIRSE standards of practice guidelines on ilio caval stenting. *Cardiovascular and interventional radiology* 2014; 37: 889–897
- [13] Moudgill N, Hager E, Gonsalves C et al. May-Thurner syndrome: case report and review of the literature involving modern endovascular therapy. *Vascular* 2009; 17: 330–335
- [14] Neglén P, Hollis KC, Olivier J et al. Stenting of the venous outflow in chronic venous disease: long-term stent-related outcome, clinical, and hemodynamic result. *Journal of Vascular Surgery* 2007; 46: 979–990
- [15] Oguzkurt L, Tercan F, Pourbagher MA et al. Computed tomography findings in 10 cases of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome. *European journal of radiology* 2005; 55: 421–425
- [16] Wolpert LM, Rahmani O, Stein B et al. Magnetic resonance venography in the diagnosis and management of May-Thurner syndrome. *Vascular and endovascular surgery* 2002; 36: 51–57
- [17] Lugo-Fagundo C, Nance JW, Johnson PT et al. May-Thurner syndrome: MDCT findings and clinical correlates. *Abdominal radiology (New York)* 2016; 41: 2026–2030
- [18] Lamba R, Tanner DT, Sekhon S et al. Multidetector CT of vascular compression syndromes in the abdomen and pelvis. *Radiographics: a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 2014; 34: 93–115
- [19] Ciccotosto C, Goodman LR, Washington L et al. Indirect CT Venography Following CT Pulmonary Angiography. *Journal of Thoracic Imaging* 2002; 17: 18–27
- [20] Hurst DR, Forauer AR, Bloom JR et al. Diagnosis and endovascular treatment of ilio caval compression syndrome. *Journal of Vascular Surgery* 2001; 34: 106–113
- [21] Knipp BS, Ferguson E, Williams DM et al. Factors associated with outcome after interventional treatment of symptomatic iliac vein compression syndrome. *Journal of Vascular Surgery* 2007; 46: 743–749
- [22] Oguzkurt L, Ozkan U, Ulsan S et al. Compression of the left common iliac vein in asymptomatic subjects and patients with left iliofemoral deep vein thrombosis. *Journal of vascular and interventional radiology: JVIR* 2008; 19: 366–370. quiz 371
- [23] Mendichovszky IA, Priest AN, Bowden DJ et al. Combined MR direct thrombus imaging and non-contrast magnetic resonance venography reveal the evolution of deep vein thrombosis: a feasibility study. *European radiology* 2017; 27: 2326–2332
- [24] Fraser DGW, Moody AR, Morgan PS et al. Diagnosis of lower-limb deep venous thrombosis: a prospective blinded study of magnetic resonance direct thrombus imaging. *Annals of internal medicine* 2002; 136: 89–98
- [25] Fong JKK, Poh ACC, Tan AGS et al. Imaging findings and clinical features of abdominal vascular compression syndromes. *American journal of roentgenology* 2014; 203: 29–36
- [26] Carr S, Chan K, Rosenberg J et al. Correlation of the diameter of the left common iliac vein with the risk of lower-extremity deep venous thrombosis. *Journal of vascular and interventional radiology* 2012; 23: 1467–1472
- [27] Wu W-LM, Tzeng W-S, Wu R-H et al. Comprehensive MDCT evaluation of patients with suspected May-Thurner syndrome. *American journal of roentgenology* 2012; 199: W638–W645
- [28] Forauer AR, Gemmete JJ, Dasika NL et al. Intravascular ultrasound in the diagnosis and treatment of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome. *Journal of vascular and interventional radiology* 2002; 13: 523–527
- [29] McLafferty RB. The role of intravascular ultrasound in venous thromboembolism. *Seminars in interventional radiology* 2012; 29: 10–15
- [30] Neglén P, Raju S. Intravascular ultrasound scan evaluation of the obstructed vein. *Journal of Vascular Surgery* 2002; 35: 694–700