

# Diagnose der Lungenembolie sowie der tiefen Bein- und Armvenenthrombose

Dr. med. Ulrich Frank<sup>a</sup>, Prof. Dr. med. Daniel Staub<sup>b</sup>, Prof. Dr. med. Drahomir Aujesky<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Angiologie, Kantonsspital Graubünden, Chur; <sup>b</sup> Angiologie, Universitätsspital Basel; <sup>c</sup> Universitätsklinik für Allgemeine Innere Medizin, Inselspital, Universitätsspital, Bern

Das Editorial zu diesem Artikel finden Sie auf S. 563 in dieser Ausgabe.

## Einleitung

Das Ziel dieser Richtlinien der «American Society of Hematology» (ASH) ist es, evidenzbasierte Empfehlungen für die optimale diagnostische Abklärung von Lungenembolien (LE), tiefen Venenthrombosen (TVT) der unteren und oberen Extremität sowie für Rezidivereignisse abzugeben und so die Zahl von diagnostischen Tests sowie die Strahlenbelastung der Patientinnen und Patienten möglichst gering zu halten [1]. Sie beziehen sich nicht auf asymptomatische Personen, Kinder, Schwangere oder oberflächliche Venenthrombosen. Sie richten sich an Patientinnen und Patienten, Fachpersonen aus der Klinik, Entscheidungstragende sowie Forschende.

## Methodik zur Auswahl der wichtigsten Empfehlungen

Die einzelnen Empfehlungen basieren auf einer systematischen Literatursuche und einer Beurteilung der Qualität der vorhandenen Evidenz gemäss der GRADE<sup>1</sup>-Methode, die durch das «McMaster University GRADE Centre» erarbeitet wurde [2, 3]. Dabei wurde für jeden diagnostischen Test systematisch die Genauigkeit und der Impact auf klinische Outcomes beurteilt. Das Guideline-Panel bestand aus einer internationalen Gruppe von Expertinnen und Experten (Fachbereiche Hämatologie, Angiologie, Innere Medizin, Notfallmedizin, Radiologie, Methodologie) und Vertretenden der Patientenschaft. Die Kosten für die Erarbeitung der Richtlinie wurden vollständig von der ASH übernommen. Die Mehrheit der Panelmitglieder (inklusive der Vorsitzende) hatte keine Interessenskonflikte.

Aufgrund der Qualität der vorhandenen Evidenz hat das Panel zwei Empfehlungsstärken definiert: 1. starke Empfehlung («strong recommendation» [SR]), die für die meisten Patientinnen und Patienten sowie Fachpersonen aus der Klinik diese diagnostische Prozedere als das richtige definiert und 2. bedingte Empfehlung («conditional recommendation» [CR]), die eine individuellere Entscheidungsfindung abhängig von der vorliegenden Patientensituation anregt. Die Empfehlungen haben zum Ziel, weniger als 2% falsch negative Ergebnisse bei den diagnostischen Untersuchungen zu erzielen.

Die empfohlenen Diagnosestrategien basieren auf drei respektive zwei Kategorien der Vortestwahrscheinlichkeit («pre-test probability» [PTP]) für das Vorhandensein einer LE oder TVT: den Kategorien niedrig (PTP <5% bis 10%), intermediär (PTP um 20–25%) und hoch (PTP >50%) respektive unwahrscheinlich («unlikely»; PTP ≤10%) und wahrscheinlich («likely»; PTP ≥40%).

Die Kategorien wiederum sind von validierten klinischen Voraussagemodellen («clinical prediction rules») wie dem Geneva- oder Wells-Score abgeleitet, welche die klinische Wahrscheinlichkeit bei Patientinnen und Patienten mit Verdacht auf LE oder TVT je nach Score-Version in drei (niedrig, intermediär, hoch) oder zwei Risikogruppen (unwahrscheinlich, wahrscheinlich) einteilen. Ergänzend anzumerken ist, dass der Geneva-Score nur in einer ambulanten Population validiert wurde.

In Bezug auf die D-Dimer-Teste wird generell die Verwendung von hochsensitiven Tests empfohlen. Diese sind vor allem bei ambulanten Patientinnen und Patienten nützlich, da die D-Dimer-Tests bei Hospitalisierten und anderen Patientengruppen (z.B. Schwangere, postoperativ) oft falsch positiv sind.

<sup>1</sup> GRADE: «Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation»



Ulrich Frank

### ASH-Empfehlungen zum diagnostischen Vorgehen bei Verdacht auf eine LE/TVT

#### Verdacht auf eine erste LE (diagnostischer Algorithmus siehe Abb. 1)

*Niedrige oder intermediäre Vortestwahrscheinlichkeit (≤5% respektive ≤20%) für eine LE*  
**Empfehlungen 1 und 2:** Bei Verdacht auf eine LE wird primär eine D-Dimer-Bestimmung empfohlen (SR bei niedriger und CR bei intermediärer Vortestwahrscheinlichkeit), gefolgt von einer Ventilations/Perfusions-Lungenszintigraphie (V/Q-Scan) oder einer computertomographischen Pulmonalisangiographie (CTPA), wenn die D-Dimere positiv ausfallen (CR). Die alleinige Verwendung eines positiven D-Dimer-Tests zur Bestätigung einer LE wird nicht empfohlen.

Bemerkungen:

- Für Notfallpatientinnen und -patienten mit niedriger LE-Vortestwahrscheinlichkeit (≤5%) kann mittels «pulmonary embolism rule-out criteria» (PERC) bestimmt werden, ob eine LE gesucht werden soll.
- Bei einem negativen D-Dimer-Test sind keine weiteren Diagnostikschritte nötig.

- Ist die Patientin / der Patient älter als 50 Jahre, gilt die Verwendung eines altersadaptierten D-Dimer-Cut-off (Alter × 10 µg/l) als sicher.
- Bei Patientinnen und Patienten, bei denen die Wahrscheinlichkeit eines diagnostischen (aussagekräftigen) V/Q-Scan-Befundes hoch ist (z.B. solche mit normalem Röntgen-Thorax), soll wegen der geringeren Strahlenbelastung dem V/Q-Scan Vorzug vor der CTPA gegeben werden (Tab. 1). Bei nicht diagnostischem V/Q-Scan ist ergänzend ein proximaler Beinvenenultraschall oder eine CTPA empfohlen.

*Hohe Vortestwahrscheinlichkeit (≥50%) für eine LE*  
**Empfehlung 3:** In dieser Gruppe wird primär eine CTPA [ohne vorgängigen D-Dimer-Test] empfohlen (CR). Die alleinige Verwendung des positiven D-Dimer-Tests zum Nachweis einer LE wird nicht empfohlen. Auch soll bei einer negativen CTPA im Nachhinein kein D-Dimer-Test als zusätzliches diagnostisches Kriterium hinzugezogen werden.

Bemerkungen:

- Falls die CTPA kein eindeutiges Ergebnis liefert, soll eine Wiederholung diskutiert werden.

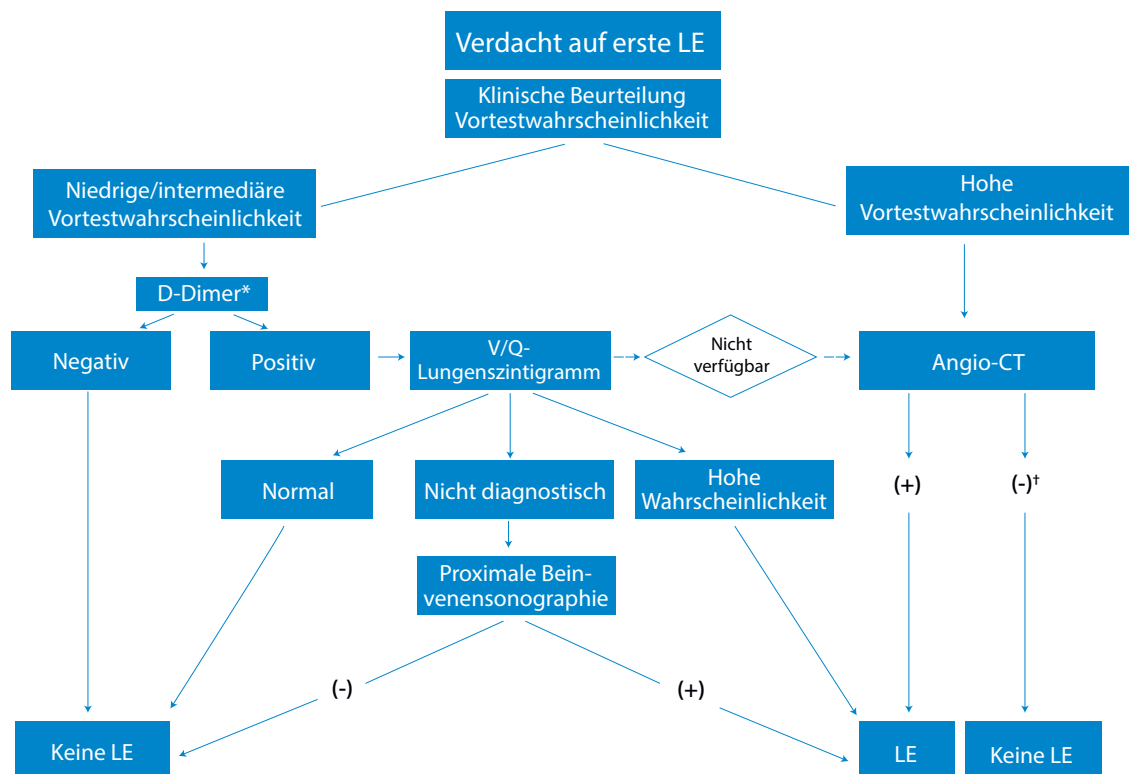


Abbildung 1: Diagnosealgorithmus bei Verdacht auf ein LE-Erstereignis.

\* Hochsensitiver Test.

† Bei negativem Angio-CT trotz hohen klinischen Verdachtes oder falls CT nicht möglich → Erwägung anderer Bildgebungen (z.B. V/Q-Scan).

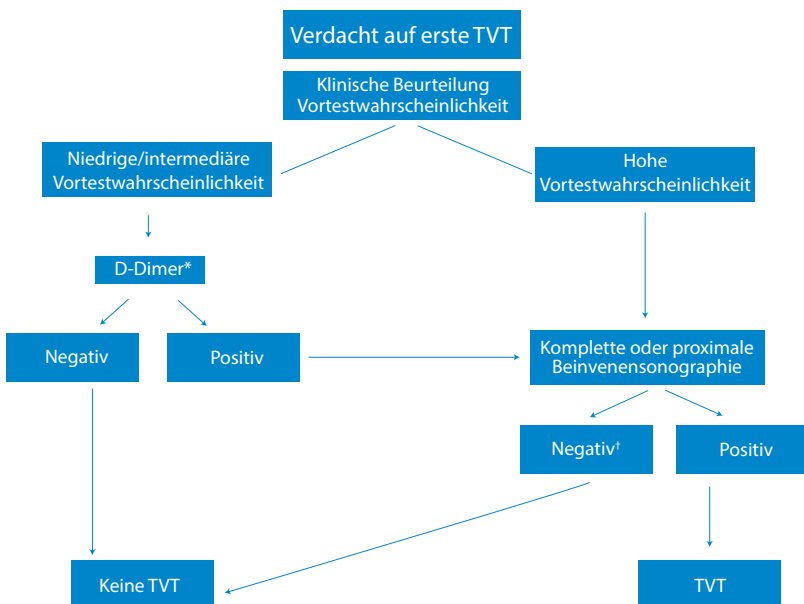
CT: Computertomographie; LE: Lungenembolie; V/Q: Ventilations/Perfusions.

**Tabelle 1:** V/Q-Szintigraphie versus CTPA bei Verdacht auf LE.

Klinisches Kriterium oder Einschränkung	VQ-Scan	CTPA
Mögliche KM-Reaktion mit Bedarf einer Prämedikation	+	-*
Bedenken wegen Strahlenbelastung der weiblichen Brust	+	-
Niereninsuffizienz	+	-
Verdacht auf LE-Rezidiv oder Therapieversagen bei initialer Diagnose durch VQ-Scan	+	-
Verdacht auf LE-Rezidiv oder Therapieversagen bei initialer Diagnose durch CTPA	+	+/-
Bedenken wegen Strahlenbelastung des Fetus, v.a. im 1. Trimester	+/-	+/-
Minimierung des Risikos, nach negativer Bildgebung innert 3 Monaten eine initial verpasste LE zu entdecken	+/-	+/-
Zeitvorteil, wenn beide Modalitäten (VQ-Scan und CTPA) verfügbar sind	-	+
Alternativ- oder Begleitdiagnosen aktiv gesucht	-	+
Pathologische Veränderungen in der Röntgen-Thoraxaufnahme (Emphysem, Pleuraerguss etc.)	-	+
Eingeschränkte Verfügbarkeit nuklearmedizinischer Untersuchungen	-	+

\* Es gibt verschiedene Therapieempfehlungen zur Abmilderung von leichten bis mässigen allergischen KM-Reaktionen, aber alle führen zu einer zeitlichen Verzögerung in der Diagnosestellung.  
 CTPA: computertomographische Pulmonalisangiographie; KM: Kontrastmittel; LE: Lungenembolie;  
 V/Q: Ventilations/Perfusions.

- Ist eine CTPA nicht durchführbar (z.B. Kontrastmittelallergie, schwere Niereninsuffizienz), ist ein V/Q-Scan eine akzeptable Alternative, wobei bei einem nicht diagnostischen Resultat weitere Abklärungen erfolgen müssen.
- Wenn trotz negativer CTPA der klinische Verdacht hoch bleibt, können weitere Bildgebungen (V/Q-Scan oder proximaler Ultraschall der unteren Extremitäten) erwogen werden.



**Abbildung 2:** Diagnosealgorithmus bei Verdacht auf ein TVT-Erstereignis.

\* Hochsensitiver Test.

† Im Falle einer hohen (kompletter Ultraschall) oder einer nicht niedrigen Vortestwahrscheinlichkeit (proximaler Ultraschall) wird eine Wiederholung nach 1 Woche empfohlen, insbesondere wenn sich keine Alternativdiagnose findet.

TVT: tiefe Venenthrombose.

**Verdacht auf ein LE-Rezidiv**

*Empfehlung 4:* Ist die LE unwahrscheinlich («unlikely»), soll ein D-Dimer-Test gemacht werden. Bei positivem Testergebnis oder wenn eine LE wahrscheinlich («likely») ist, soll eine CTPA durchgeführt werden (CR). Die alleinige Verwendung eines positiven D-Dimer-Tests zur Bestätigung einer LE wird nicht empfohlen. Bemerkungen:

- In Studien zur Diagnose von Rezidiv-LE wurden zur Einschätzung der klinischen Vortestwahrscheinlichkeit der Geneva- oder Wells-Score verwendet, auch wenn diese Scores nicht spezifisch für LE-Rezidive validiert wurden.
- Bei einem negativen D-Dimer-Test sind keine weiteren Diagnostikschritte nötig.

**Offene Forschungsfragen der ASH-Autorinnen/-Autoren zur LE-Diagnostik**

Vorhersage-Scores für die Rezidiv-LE müssen besser validiert werden. Zudem sollen neue diagnostische Modalitäten wie VQ-SPECT (Ventilations/Perfusions-«single photon emission computed tomography»), SPECT-CT und Magnetresonanztomographie (MRT) in klinischen Managementstudien untersucht werden. Da die klinische Relevanz sogenannter isolierter subsegmentale LE unklar ist, sind klinische Studien zum optimalen Management vonnöten.

**Verdacht auf eine erste TVT der unteren Extremität (diagnostischer Algorithmus siehe Abb. 2)**

*Niedrige Vortestwahrscheinlichkeit (≤10%) für eine TVT*

*Empfehlung 5:* Primär wird eine D-Dimer-Bestimmung empfohlen (SR), falls positiv, dann eine proximale oder komplette Beinvenen-Kompressionssonographie (CR). Die alleinige Verwendung eines positiven D-Dimer-Tests zum Nachweis einer TVT wird nicht empfohlen. Bemerkung:

Bei negativem D-Dimer-Test sind keine weiteren Diagnostikschritte nötig.

*Intermediäre Vortestwahrscheinlichkeit (ca. 25%) für eine TVT*

*Empfehlung 6:* Primär soll eine komplette oder eine proximale Kompressionssonographie der Beinvenen durchgeführt werden (CR). Bei negativer kompletter Beinvenensonographie wird kein weiterer Diagnostikschritt empfohlen, jedoch soll die initial negative proximale Beinvenensonographie nach einer Woche wiederholt werden. Bei einer Vortestwahrscheinlichkeit von ≤15% kann alternativ auch eine einmalige proximale Beinvenensonographie oder ein D-Dimer-Test

(CR) erwogen werden, wobei ein negatives Resultat eine TVT ausschliesst. Bei positiven D-Dimeren soll eine proximale oder komplette Beinvenensonographie erfolgen. Die Verwendung eines positiven D-Dimer-Tests allein zur Bestätigung einer TVT wird nicht empfohlen.

#### *Hohe Vortestwahrscheinlichkeit ( $\geq 50\%$ ) für eine TVT*

**Empfehlung 7:** Hier wird primär eine proximale oder komplette Beinvenensonographie (ohne vorherigen D-Dimer-Test) empfohlen (CR). Bei initial negativem Ultraschallbefund wird eine Wiederholung empfohlen, insbesondere, wenn sich keine alternative Diagnose finden lässt. Die alleinige Verwendung eines positiven D-Dimer-Tests zur Bestätigung einer TVT wird nicht empfohlen.

#### **Verdacht auf ein TVT-Rezidiv**

**Empfehlung 8:** Primär wird eine D-Dimer-Bestimmung empfohlen, insbesondere wenn ein Rezidiv unwahrscheinlich («unlikely») ist (CR). Bei positivem Testergebnis oder wenn eine TVT wahrscheinlich («likely») ist, soll eine proximale Beinvenensonographie folgen (CR).  
Bemerkungen:

- In Studien zur Diagnose von Rezidiv-TVT wurde zur Einschätzung der klinischen Vortestwahrscheinlichkeit der modifizierte Wells-Score verwendet.
- Bei einem negativen D-Dimer-Test sind keine weiteren Diagnostikschritte nötig.
- Bei initial negativem Ultraschallbefund und weiterhin hohem Verdacht auf eine Rezidiv-TVT wird eine Wiederholung der Ultraschalluntersuchung empfohlen.
- Der Vergleich mit einer früheren Ultraschallvoruntersuchung kann nützlich sein, um zu bestimmen, ob es sich um eine neue TVT handelt (diagnostisches Kriterium: TVT in neuem Venensegment oder Zunahme der Inkompressibilität um  $>4$  mm).

#### **Offene Forschungsfragen der ASH-Autorinnen/-Autoren zur TVT-Diagnostik der unteren Extremität**

Die Autorinnen und Autoren sehen eine Notwendigkeit, Vorhersage-Scores für die Rezidiv-TVT zu untersuchen und Ultraschallkriterien zu validieren, die bei Verdacht auf Rezidiv-TVT die Unterscheidung zwischen einer akuten und bereits chronischen TVT ermöglichen.

Es wird auf neue, noch laufende Studien zur MRT-Diagnostik zum Thrombusalter (akut vs. chronisch) hingewiesen.

Die klinische Relevanz von isolierten tiefen Unterschenkelvenenthrombosen ist laut den Autorinnen

und Autoren unsicher und deren optimales Management muss weiter untersucht werden.

#### **Verdacht auf eine TVT der oberen Extremität**

##### *TVT unwahrscheinlich («unlikely») (Prävalenz $\leq 10\%$ )*

**Empfehlung 9:** Primär wird eine D-Dimer-Bestimmung empfohlen (CR), bei positivem Resultat gefolgt von einer Duplex-Sonographie (CR). Die alleinige Verwendung des D-Dimer-Tests zur Bestätigung einer TVT der oberen Extremität wird nicht empfohlen.

Bemerkungen:

- In Studien wurde die dichotomisierte Form des Constans-Scores verwendet, um die Vortestwahrscheinlichkeit einer TVT der oberen Extremität zu bestimmen («unlikely» vs. «likely»).
- Ein negativer D-Dimer-Test schliesst eine TVT aus und macht eine weitere Diagnostik unnötig.
- Falls der klinische Verdacht trotz initial negativem Venen-Duplex hoch bleibt, kann eine Wiederholung der Duplexuntersuchung erwogen werden.

##### *TVT wahrscheinlich («likely») (Prävalenz $\geq 40\%$ )*

**Empfehlung 10:** Hier wird entweder ein D-Dimer-Test gefolgt von einer Venen-Duplexsonographie (einmalig oder wiederholt) (CR) oder direkt eine Duplexsonographie (einmalig oder wiederholt) (CR) empfohlen. Von der alleinigen Verwendung eines positiven D-Dimer-Tests zur Bestätigung einer TVT der oberen Extremität wird abgeraten.

Bemerkungen:

- In Studien wurde die dichotomisierte Form des Constans-Scores verwendet, um die Vortestwahrscheinlichkeit einer TVT der oberen Extremität zu bestimmen («unlikely» vs. «likely»).
- Ein negativer D-Dimer-Test schliesst eine TVT aus und macht eine weitere Diagnostik unnötig.

#### **Offene Forschungsfragen der ASH-Autorinnen/-Autoren zur TVT-Diagnostik der oberen Extremität**

Die Autorinnen und Autoren empfehlen, klinische Vorhersageeregeln für die Diagnostik der tiefen Armvenenthrombose weiter zu evaluieren.

#### **Kommentare der Schweizer Expertengruppe zu den aktuellen Empfehlungen der ASH-Guidelines-**

Der methodologische Hauptunterschied zu den 2012 publizierten Guidelines des «American College of Chest Physicians» (ACCP) zur Diagnose der TVT [4] und der 2019 veröffentlichten Guidelines der «European

Society of Cardiology» (ESC) zur Diagnose der LE [5] besteht in dem systematischeren und konsequenteren Miteinbezug der klinischen Vortestwahrscheinlichkeit (Prävalenz) und diagnostischen Testgenauigkeit sowie des Einflusses (Impacts) der diagnostischen Tests auf das klinische Ergebnis (Outcome).

Ebenfalls neu (und begrüßenswert) ist der Miteinbezug von Vertretenden der Patientenschaft in den Entwicklungsprozess der Guidelines.

Insgesamt ist die aktuelle ASH-Guideline recht formalistisch und nicht ganz einfach zu lesen. Dies mag überwiegend der Absicht geschuldet sein, durch Verwendung der GRADE-Methode eine hohe Einheitlichkeit, Transparenz und Evidenz in den Aussagen zu erreichen.

### Medizinisch-inhaltlich neu sind

1. Die Erwähnung der PERC als Option zum Ausschluss der LE bei Patientinnen und Patienten mit tiefer ( $\leq 5\%$ ) Vortestwahrscheinlichkeit. Die PERC sollen Personen identifizieren, deren Wahrscheinlichkeit einer LE so tief ist, dass ein diagnostischer Work-up (inklusive D-Dimer-Test) gar nicht erst eingeleitet werden soll.
2. Die Aussage, dass bei Verdacht auf LE bei über 50-jährigen Patientinnen und Patienten ein alterskorrigierter D-Dimer-Cut-off (Alter in Jahren  $\times 10 \mu\text{g/l}$ ) verwendet werden kann. Diese Empfehlung ist ebenfalls in den ein Jahr später publizierten ESC-Guidelines zu finden.
3. Die Renaissance des V/Q-Scans: Die ASH Guideline empfiehlt bei Patientinnen und Patienten mit tiefem/intermediärem LE-Verdacht, deren Wahrscheinlichkeit für einen diagnostisch aussagekräftigen V/Q-Scan hoch ist (in der Regel jüngere, gesündere Patientinnen und Patienten mit normalem Röntgen-Thorax), als Bildgebung primär einen V/Q-Scan und nicht eine CTPA durchzuführen. Dies infolge der tieferen Strahlenbelastung des V/Q-Scans gegenüber der CTPA ( $\sim 2$  vs.  $3\text{--}10 \text{ mSv}$ ), insbesondere im Bereich des Brustgewebes der jungen Frau [5].

### Von der aktuellen ASH-Guideline abweichende Empfehlungen der Schweizer Expertengruppe

#### «Pulmonary embolism rule-out criteria» (PERC)

Die Expertengruppe sieht die alleinige Verwendung der PERC zum Ausschluss einer LE bei tiefer Vortestwahrscheinlichkeit ( $\leq 5\%$ ) als risikobehaftet. Im Gegensatz zu den USA, wo die PERC entwickelt worden sind, ist in europäischen Ländern bei Patientinnen und Pati-

enten mit LE-Verdacht die Prävalenz einer LE mit zirka 20% oft deutlich höher [6, 7]. Somit erlauben negative PERC auch bei Tiefrisikopatientinnen und -patienten keinen sicheren LE Ausschluss [8].

#### D-Dimer

Die Empfehlungen der ASH-Guidelines beruhen auf quantitativen, hochsensitiven Labor-D-Dimer-Tests, die eine Sensitivität von  $>95\%$  aufweisen [1]. Sogenannte Schnell-, Bedside- oder Point-of-Care-D-Dimer-Tests, die zum Beispiel in Arztpraxen verwendet werden, sind weniger sensitiv (85–96%) und erlauben den sicheren Ausschluss einer venösen Thromboembolie nur bei Patientinnen und Patienten mit tiefer Vortestwahrscheinlichkeit [9].

#### VQ-Scan

Die Empfehlung, bei Patientinnen und Patienten mit niedrigem/intermediärem LE-Verdacht als erste Bildgebung präferentiell ein V/Q-Scan durchzuführen, ist gerade bei jungen Frauen sinnvoll und dürfte auch die Zahl falsch positiver oder klinisch irrelevanter LE reduzieren, die in der hochauflösenden CTPA entdeckt werden [10].

Allerdings sind Lungenszintigraphien ausserhalb von Zentrumsspitalern und der regulären Arbeitszeit in der Regel nicht verfügbar. Zudem nimmt die Wahrscheinlichkeit eines diagnostisch aussagekräftigen Resultats des V/Q-Scans mit zunehmendem Alter ab.

So haben  $\geq 80$ -jährige Patientinnen und Patienten in der planaren V/Q-Szintigraphie in 58% der Fälle ein nicht diagnostisches Ergebnis gegenüber  $<32\%$  bei  $<40$ -jährigen [11].

Zwar hat die neuere V/Q-SPECT eine Rate von nicht konklusiven Untersuchungsergebnissen von  $<5\%$ , jedoch muss diese Technik zuerst in klinischen Studien validiert werden [12].

*Aus den genannten Gründen und da die CTPA die Möglichkeit von alternativen Diagnosen erlaubt, geben wir im klinischen Alltag in den meisten Fällen der CTPA gegenüber dem V/Q-Scan den Vorzug.*

#### Proximale Ultraschalluntersuchung.

Aufgrund der guten Abdeckung durch Fachspezialisten und die niedrigere Post-Test-Inzidenz an venösen Thromboembolien drei Monate nach negativem Untersuchungsergebnis wird in der Schweiz in der Regel nicht nur eine proximale Beinvenen-Kompressionssonographie – 2-Punkte-Kompressionssonographie – (Post-Test-Inzidenz 2,3%), sondern ein kompletter Beinvenenultraschall – distale und proximale Beinvenen inklusive Beckenvenen – (Post-Test-Inzidenz 0,57%) durchgeführt [13].



Auch die in den Guidelines empfohlene Wiederholung der proximalen Ultraschalluntersuchung bei Verdacht auf TVT und intermediärer Vortestwahrscheinlichkeit ist in der Schweiz eher unüblich, da zumeist dem einmaligen kompletten Ultraschall der Vorzug gegeben wird. Wir empfehlen bei hoher Vortestwahrscheinlichkeit und negativer proximaler Beinvenen-Kompressionssonographie diese Untersuchung nach einer Woche zu wiederholen.

Ist der initiale komplette Beinvenenultraschall jedoch negativ, kann in der Regel eine TVT primär (ohne Wiederholungsuntersuchung) ausgeschlossen werden. Bei nicht konklusivem negativem komplettem Beinvenenultraschall sollte aber auch dieser nach einer Woche wiederholt werden.

Auch für die Diagnostik einer möglichen Rezidivthrombose kann eine komplette Beinvenensonographie sowohl initial als auch nach Abschluss der Antikoagulation (zum Beispiel nach drei Monaten) mit genauer Beschreibung des Ausgangs- und Restbefundes sinnvoll und nützlich sein.

Korrespondenz:  
Dr. med. Ulrich Frank  
Kantonsspital Graubünden  
Chefarzt, Angiologie  
Loëstrasse 170  
CH-7000 Chur  
Ulrich.frank[at]ksgr.ch

## Kommentar zu zwischenzeitlich neu erschienen bedeutsamen Arbeiten

Eine kürzlich erschienene, nordamerikanische Studie zeigt, dass bei tiefer Vortestwahrscheinlichkeit (Wells-Score) der D-Dimer-Cut-off zum Ausschluss einer LE verdoppelt werden kann, also bei den klassischen D-Dimer-Tests auf 1000 µg/l [14].

Dieses Vorgehen wird zunehmend übernommen. Vorgängig hat eine in Europa durchgeführte prospektive Kohortenstudie gezeigt, dass bei Patientinnen und Patienten mit LE-Verdacht ohne bestimmte klinische Zeichen (gleichzeitiges Vorliegen einer TVT, Hämoptyse, LE ist die wahrscheinlichste Diagnose) auch ein D-Dimer-Cut-off von 1000 µg/l verwendet werden kann [15].

### Disclosure statement

Die Kommentare von Schweizer Expertinnen und Experten wurden durch die Firmen Bayer (Schweiz) AG, Pfizer und Sanofi-Aventis (Schweiz) AG mit einem «unrestricted educational grant» unterstützt.

### Literatur

Die vollständige Literaturliste finden Sie in der Online-Version des Artikels unter <https://doi.org/10.4414/smf.2021.08826>.

## Unterhaltung und Spannung aus der Feder von Ärzten

 **EMH Media**  
SCHWEIZERISCHER ÄRZTEVERLAG  
EDITIONS MEDICALES SUISSES



**Kalte Allianz**  
von Telemachos Hatzisaak



**Sabotageakt**  
von Telemachos Hatzisaak



**Rosas Blut**  
von Peter Hänni



**Der Kardinal hinkt**  
von Marc Gertsch

**LESENS-  
WERT**



shop.emh.ch

Ihre Bestellmöglichkeiten: +41 (0)61 467 85 55 | [auslieferung@emh.ch](mailto:auslieferung@emh.ch) | [shop.emh.ch](http://shop.emh.ch) |  
EMH Schweizerischer Ärzteverlag AG | Farnsburgerstrasse 8 | CH-4132 Muttenz