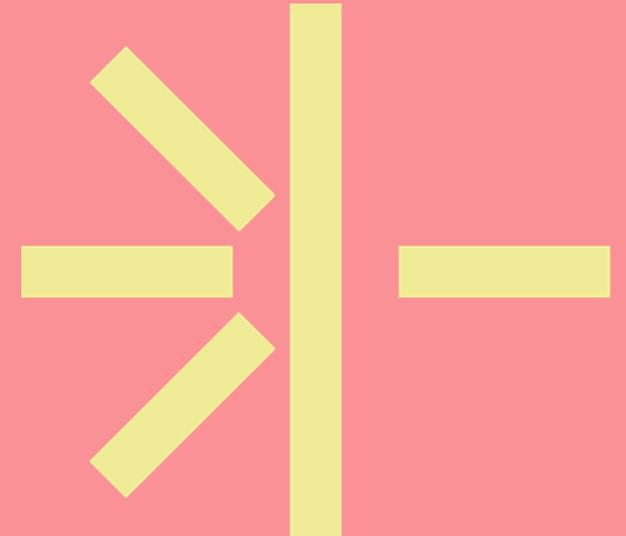




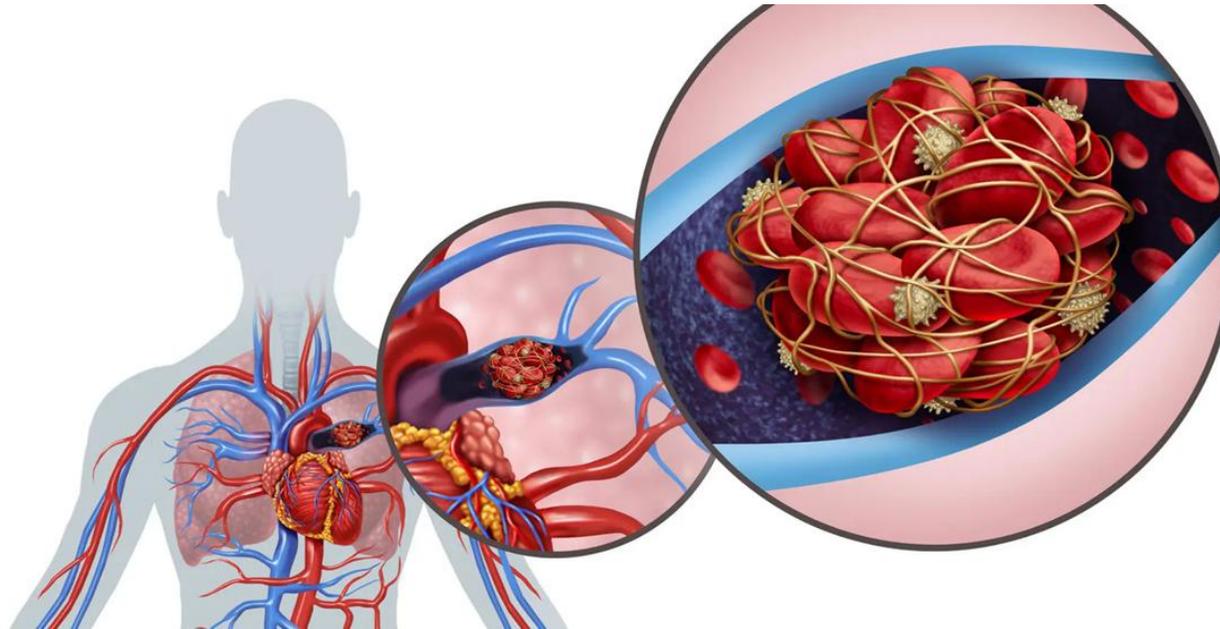
Thrombektomie Pulmonalarterien

Die moderne Behandlung bei einer
Lungenembolie mit intermediär-hohem Risiko

SVMTR Fortbildung interventionelle Radiologie
Alena Christen, Radiologiefachfrau
Universitätsspital Basel
22. März 2025



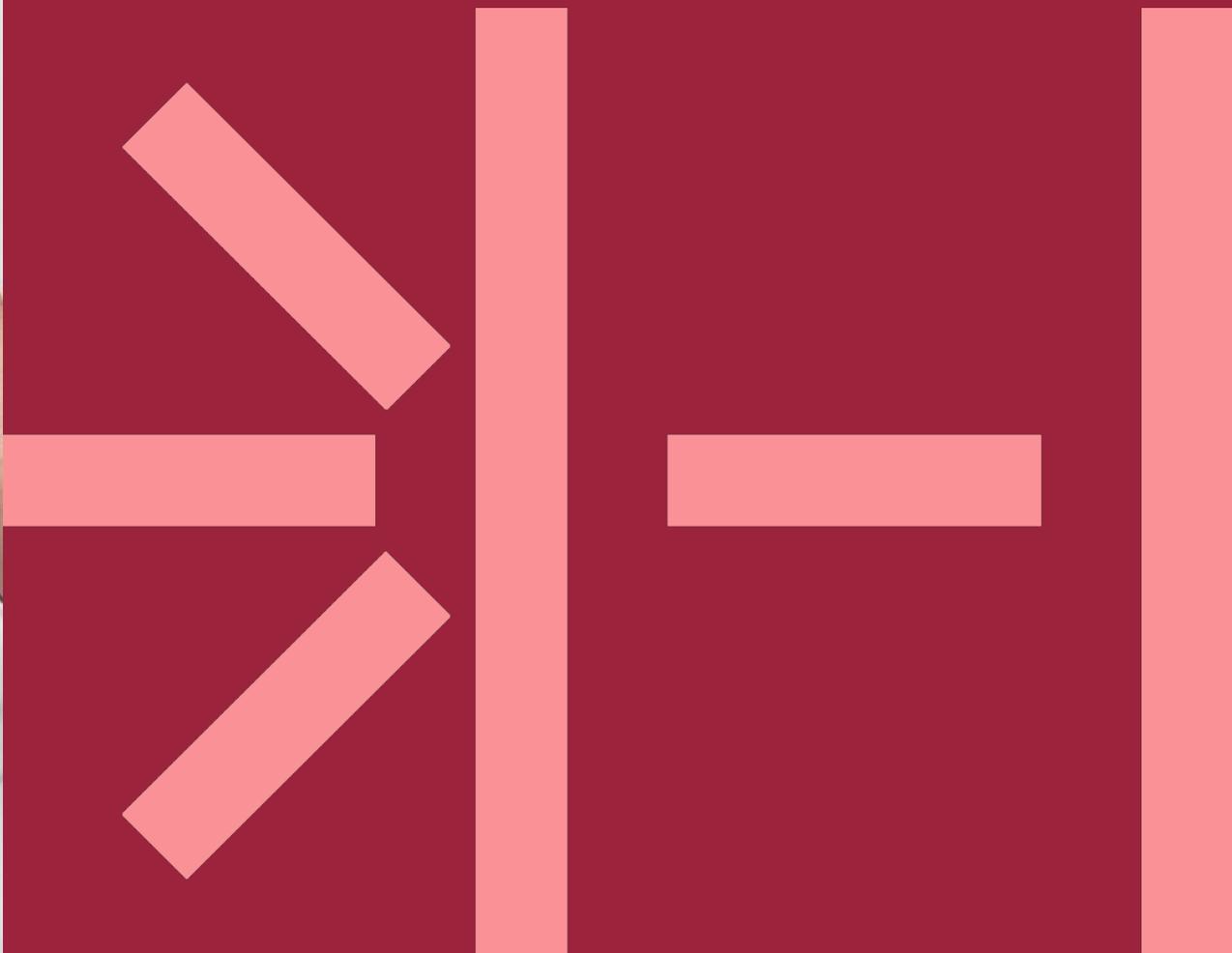
Fallvorstellung	4
Theorie Lungenembolie	5
Interventionelle (endovaskuläre) Therapiemethode einer Lungenembolie	16
Flow Triever- Thrombektomie Pulmonalarterie	17





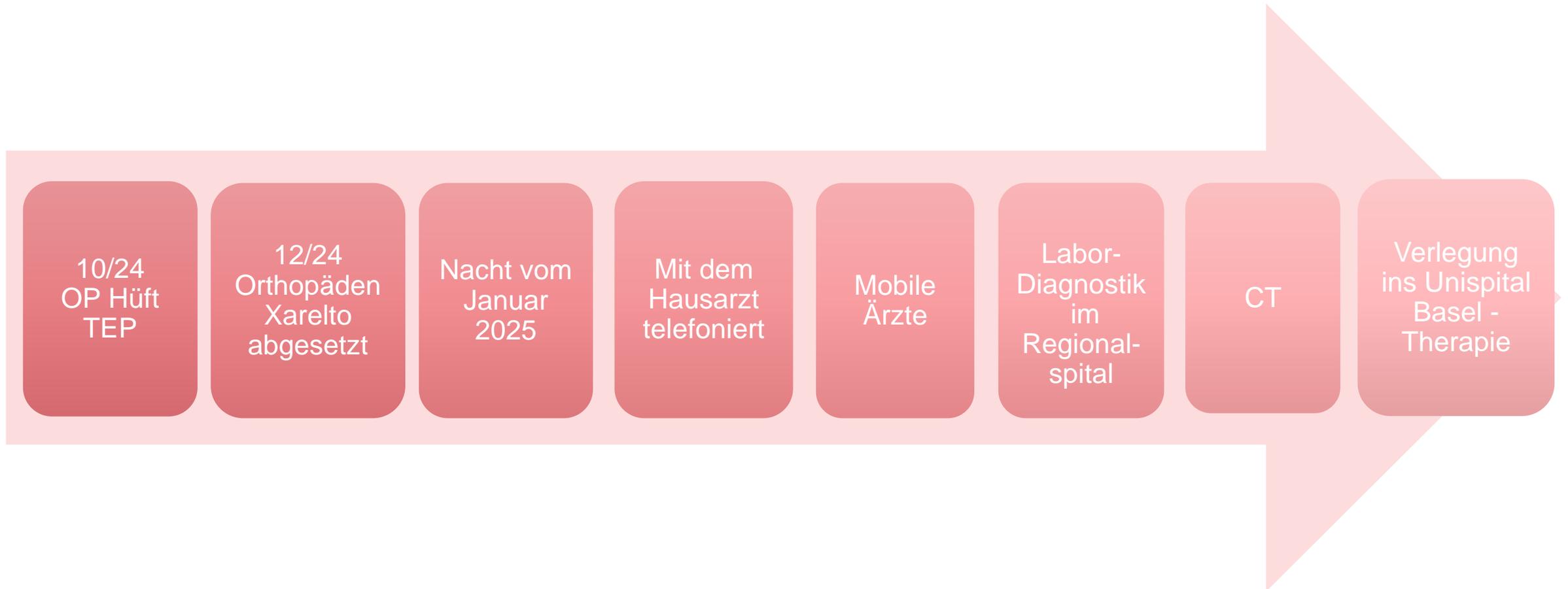
01

Fallvorstellung



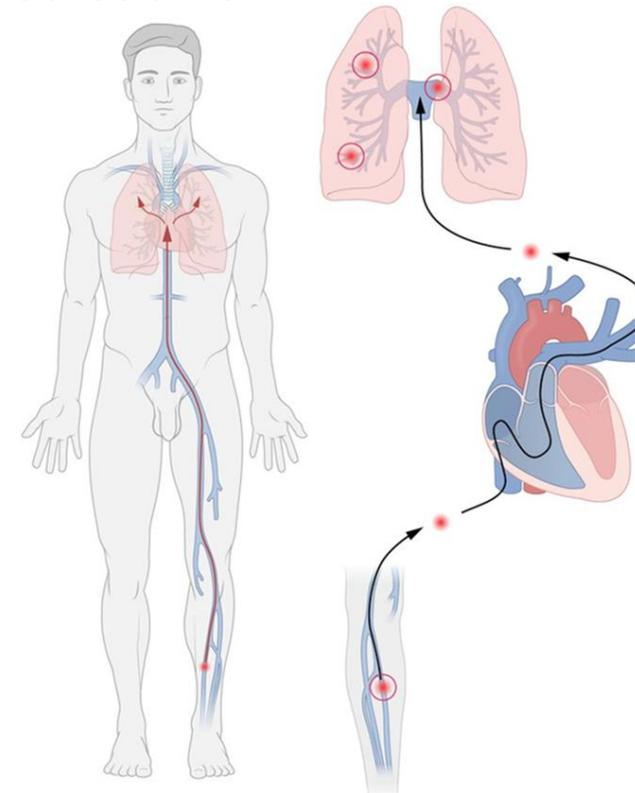
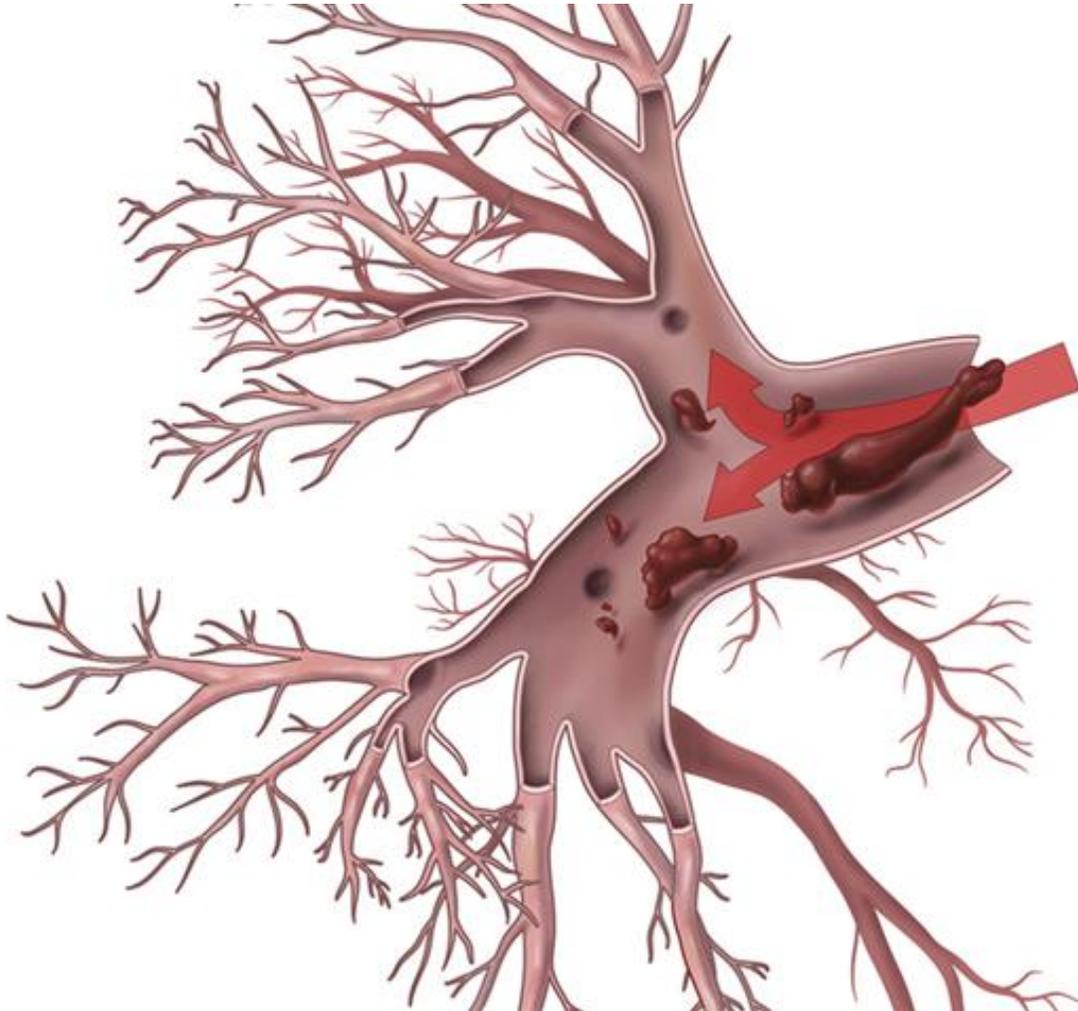
Fallbeispiel

Herr Müller / 1970



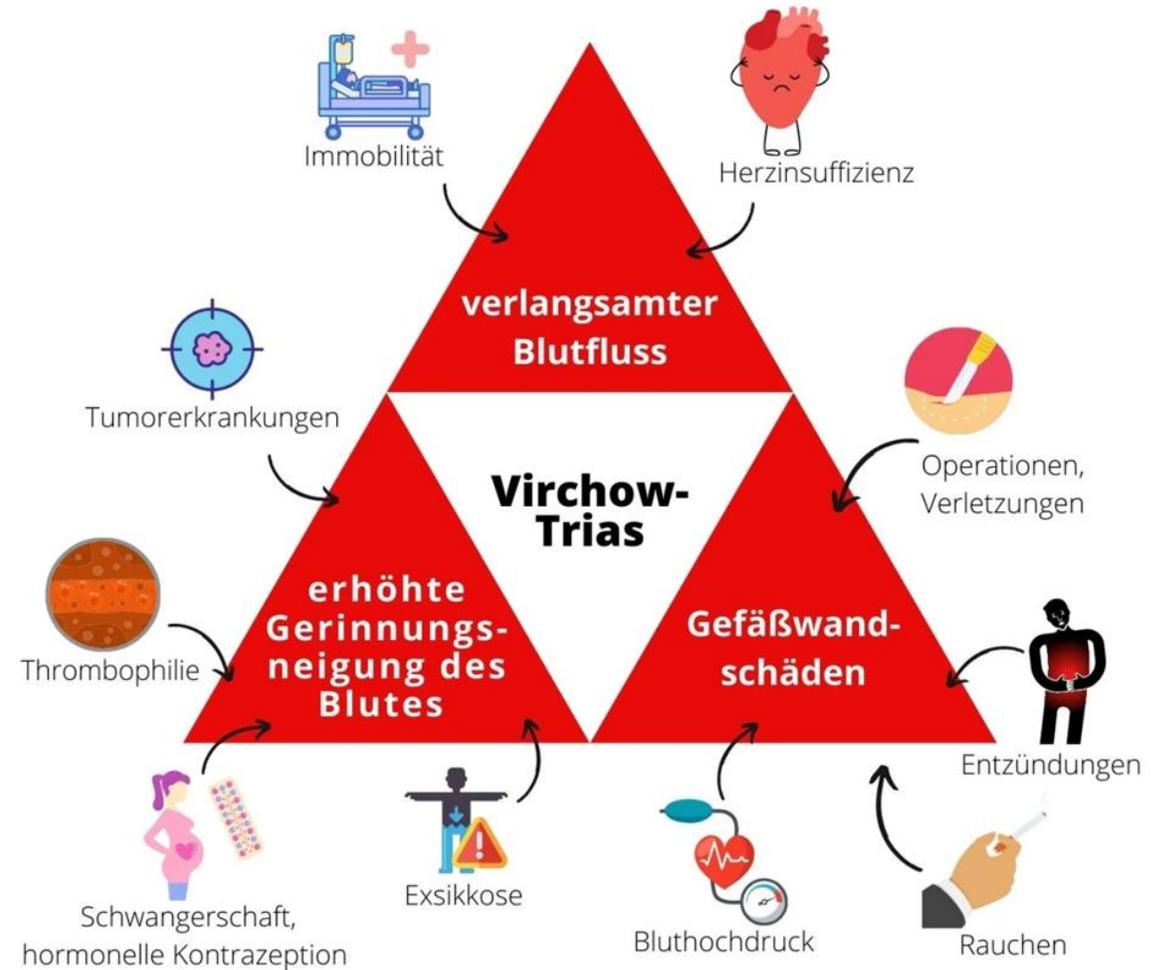
Lungenembolie

- Partieller oder vollständiger Verschluss einer oder mehreren Lungenarterien
- Ätiologie: 90% tiefe Bein- Venen-Thrombose
- Epidemiologie: dritthäufigste kardiovaskuläre Todesursache



Risikofaktoren

- Ursächliche Faktoren der Entstehung einer Thrombose
 - Verminderte Flussgeschwindigkeit des Blutes
 - Erhöhte Gerinnungsneigung des Blutes
 - Verletzung der innersten Venenwandschicht



Symptome

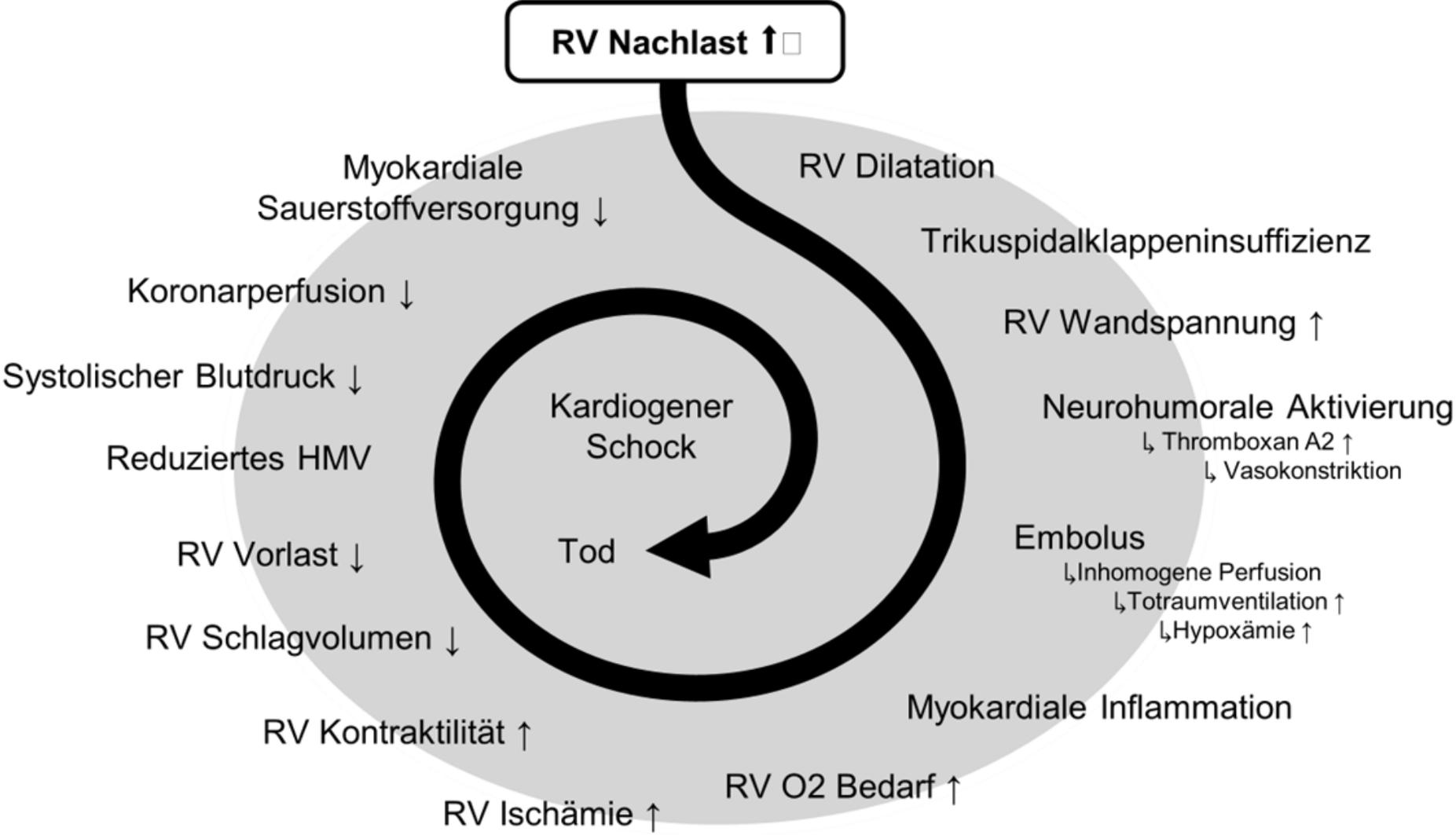


- unspezifische, schwer zu differenzieren
- In den meisten Fällen wird eine LE bei Patienten mit..... vermutet:
 - Dyspnoe
 - Pleuritischer Schmerz
 - Tachykardie
 - Schwindel
 - Präsynkope oder Synkope
- In schweren Fällen:
 - Kreislaufschock
 - Hämoptyse
 - Bewusstseinsverlust
 - Rechtsherzbelastung

Symptom	LAE	Ausschluss LAE
Dyspnoe	50 %	51 %
Pleurit. Schmerz	39 %	28 %
Husten	23 %	23 %
Retrostern. Schmerz	15 %	17 %
Fieber	10 %	10 %
Hämoptyse	8 %	4 %
Synkope	6 %	6 %
Beinschmerz li/re	6 %	5 %
Zeichen einer TBVT	24 %	18 %

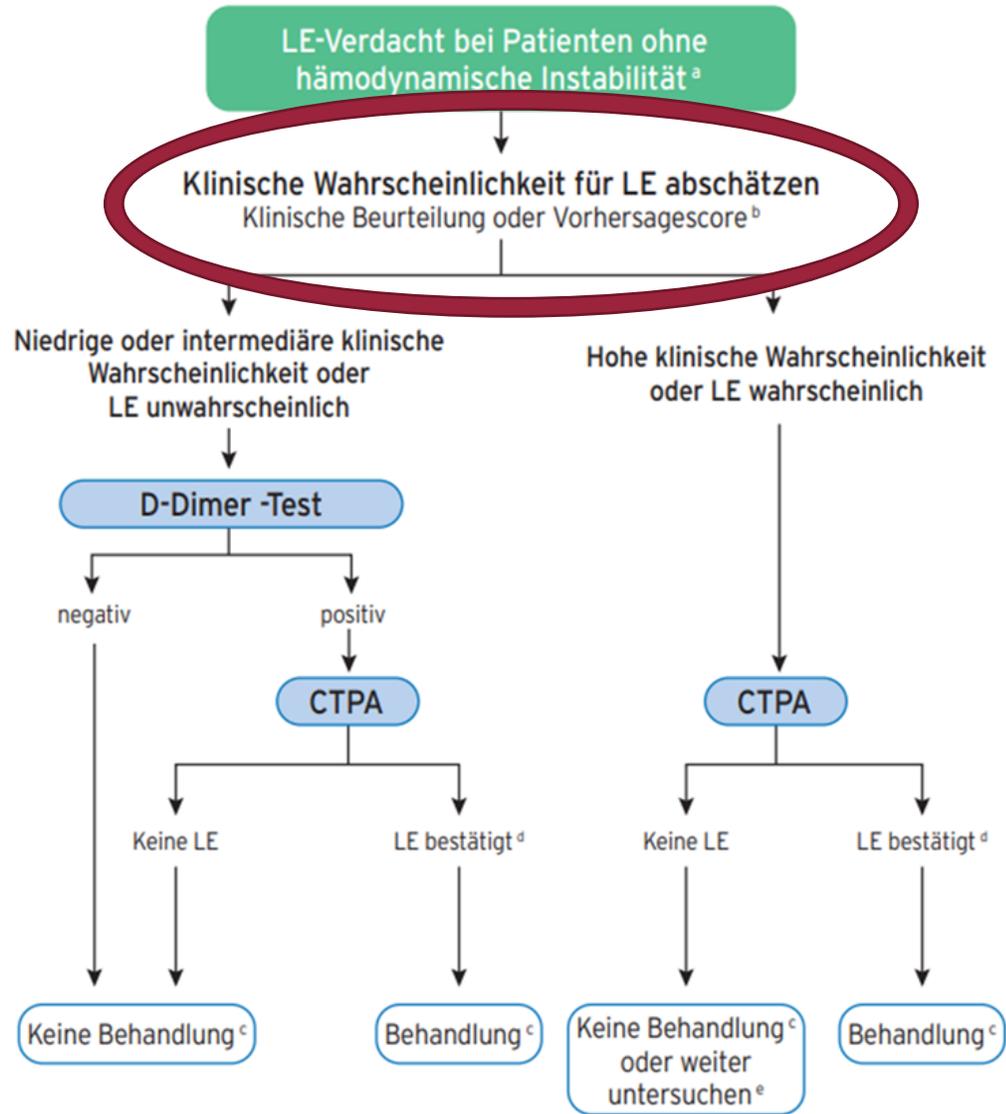
Diffuse Symptomatik bei LAE (nach ESC Leitlinie 2014)

Hämodynamischer Kollaps



Diagnostik / klinische Wahrscheinlichkeit abschätzen

Abbildung 4: Diagnose-Algorithmus für Patienten mit Verdacht auf LE ohne hämodynamische Instabilität



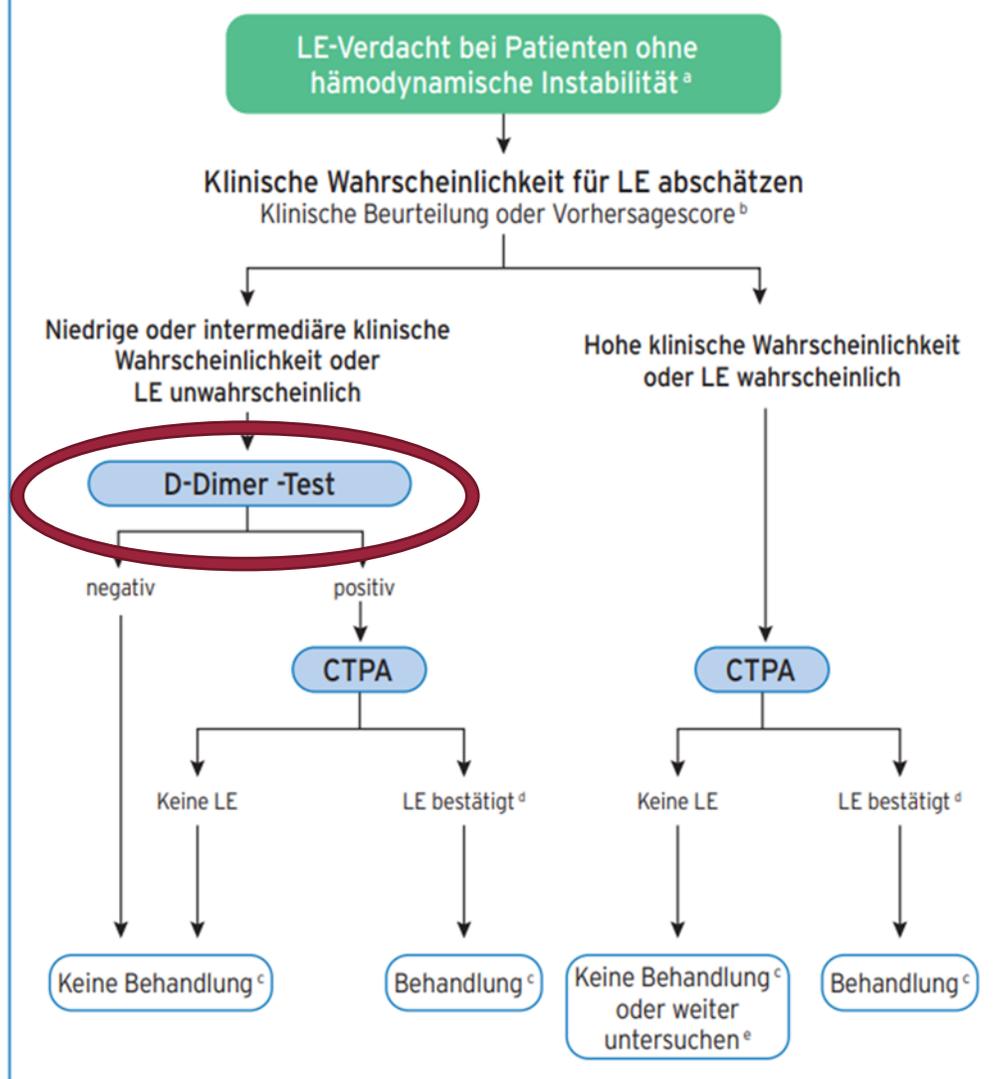
■ Geneva- oder Wells- Score

Tabelle 5: Revidierter Genfer Score zur klinischen Vorhersage einer LE

Symptome/Befunde/ prädisponierende Faktoren	Punkte im klinischen Entscheidungs-Score	
	Original- version	Vereinfachte Version
frühere LE oder TVT	3	1
Herzfrequenz		
75-94 Schläge pro Minute	3	1
≥95 Schläge pro Minute	5	2
Operation oder Knochenfraktur innerhalb des vorigen Monats	2	1
Hämoptysen	2	1
aktive Krebserkrankung	2	1
einseitiger Beinschmerz	3	1
Schmerzen bei tiefer Palpation der unteren Extremität und einseitiges Beinödem	4	1
Alter >65 Jahre	1	1
Klinische Wahrscheinlichkeit		
Drei-Stufen-Score		
Niedrig	0-3	0-1
Mittel	4-10	2-4
Hoch	≥11	≥5
Zwei-Stufen-Score		
LE unwahrscheinlich	0-5	0-2
LE wahrscheinlich	≥6	≥3

Laboruntersuchung / D-Dimer-Test

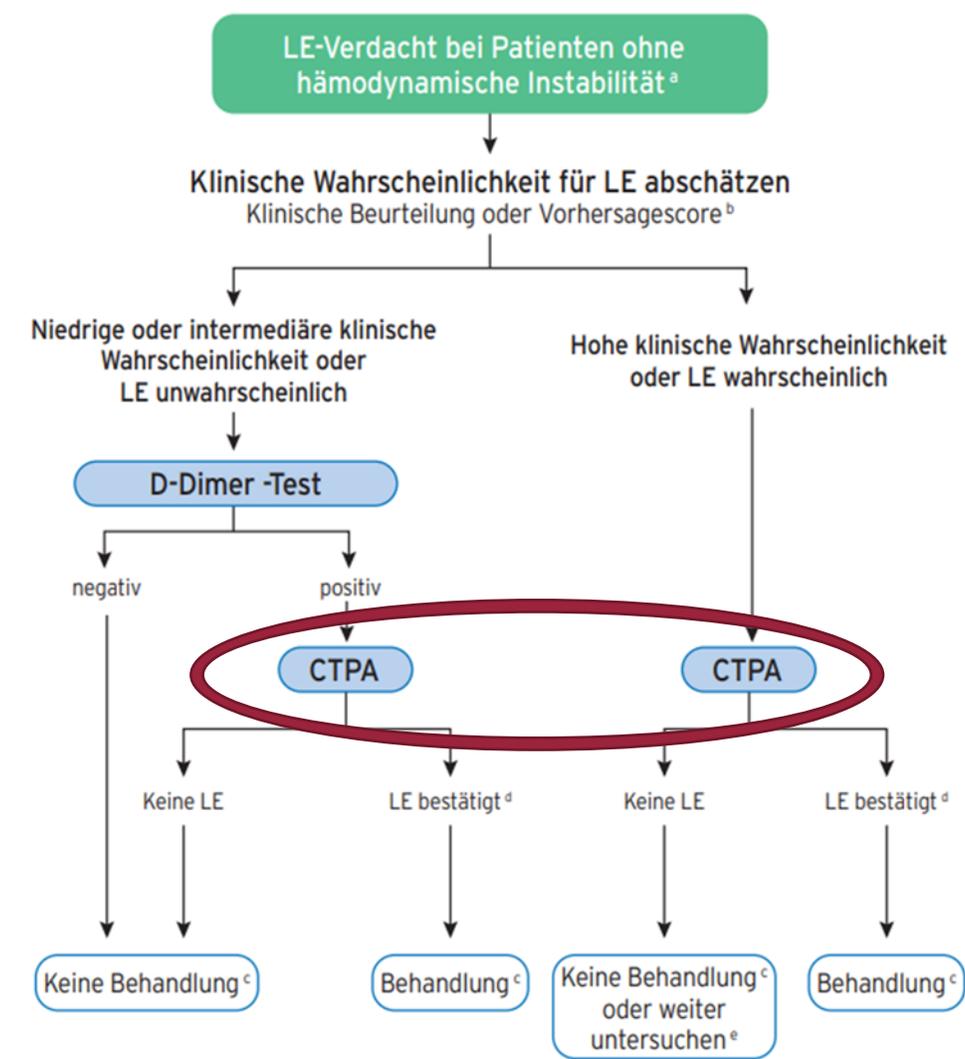
Abbildung 4: Diagnose-Algorithmus für Patienten mit Verdacht auf LE ohne hämodynamische Instabilität



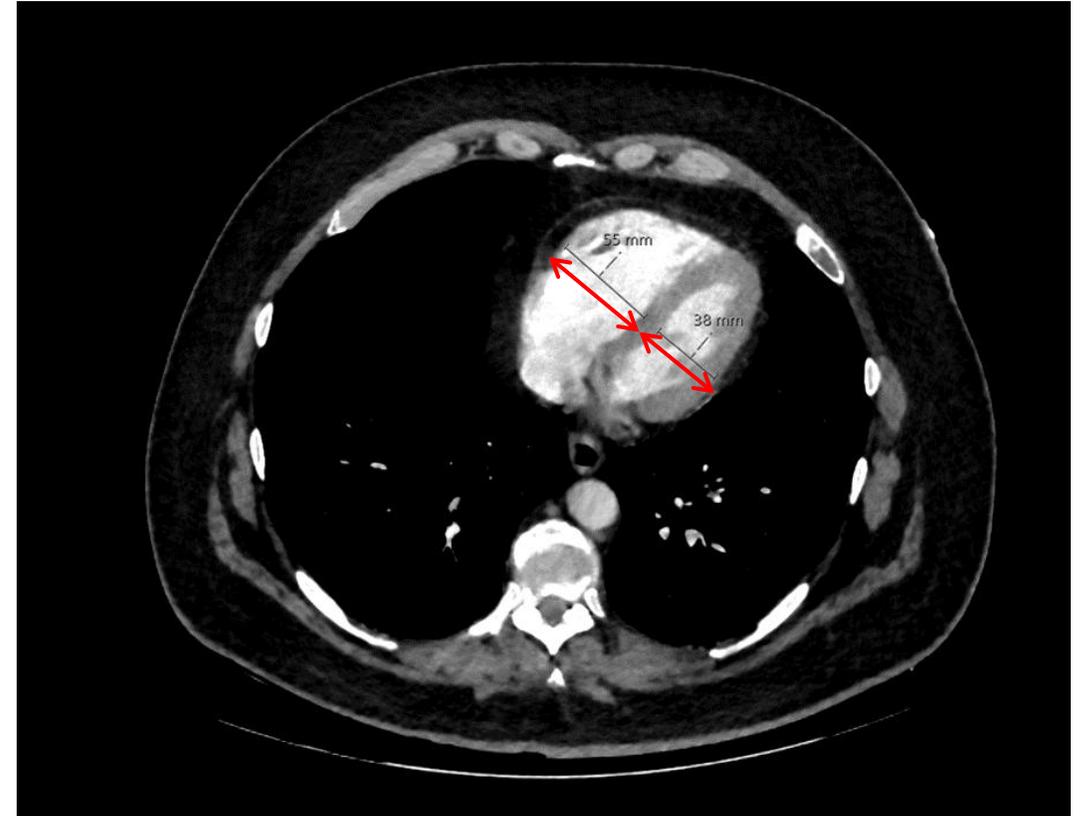
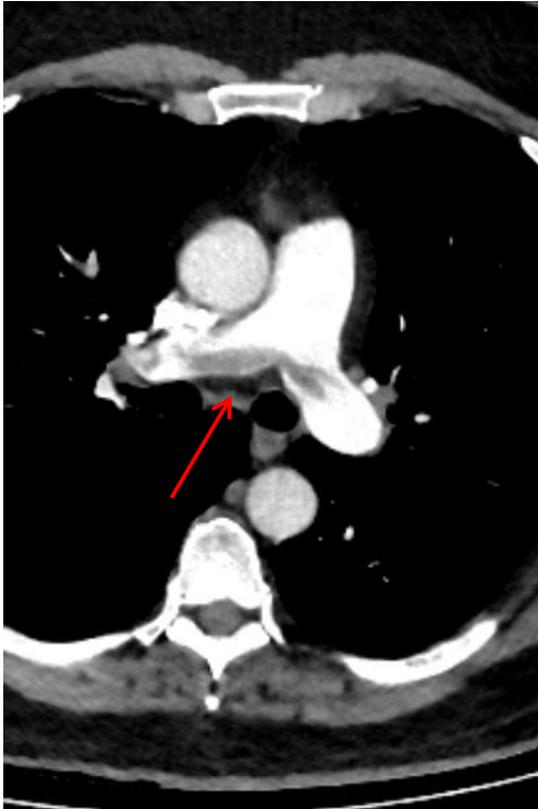
- Sind Spaltprodukte des Fibrins
- Zeigt ob im Körper Thrombosen vorliegen
- D-Dimer-Test positiv:
 - < 50 Jahre: D-Dimere > 500µg/ml
 - > 50 Jahre: D- Dimere > alterjustierter Cutoff (Lebensalter x 10) µg/ml
- Sensitivität 95-99%
- Spezifität 41-49%
 - Negativer Test: schliesst mit hoher Wahrscheinlichkeit Phlebothrombose und LE aus
 - Positiver Test: weitere spezifische Diagnostik

Computertomographie Pulmonalangiographie (CTPA)

Abbildung 4: Diagnose-Algorithmus für Patienten mit Verdacht auf LE ohne hämodynamische Instabilität

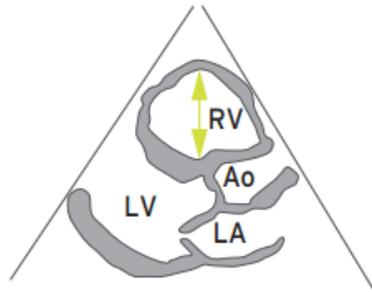


CTPA

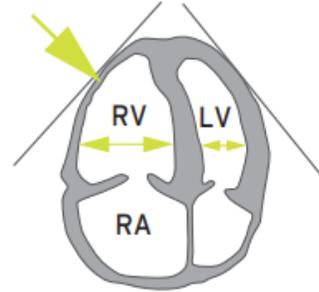


Echo

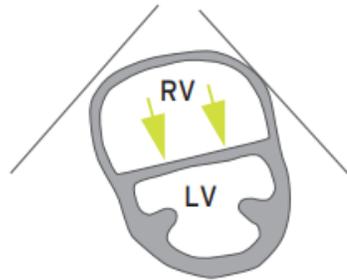
Abbildung 2: Graphische Darstellung der transthorakalen echokardiographischen Parameter zur Beurteilung der RV-Druckbelastung



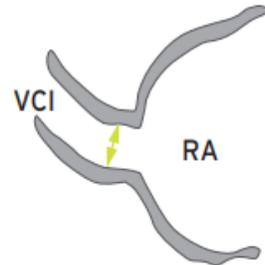
A. Vergrößerte rechte Kammer, parasternale Längsachsenansicht



B. Dilatierter RV mit basalem RV/LV-Verhältnis $>1,0$ und McConnell-Zeichen (Pfeil), Vierkammerblick

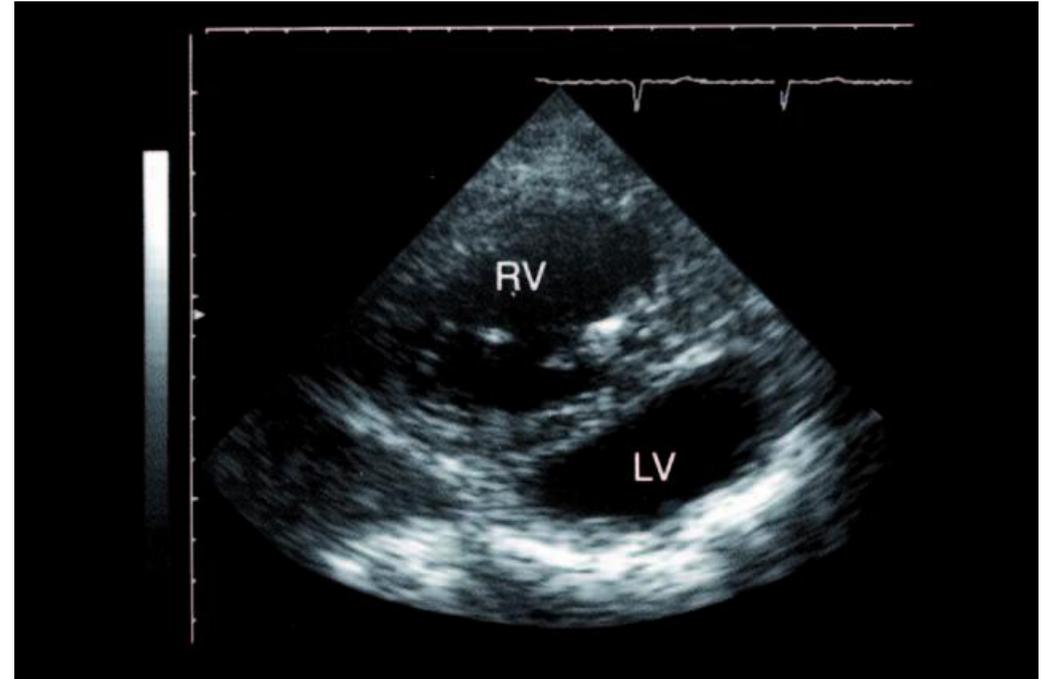


C. Parasternale Kurzachsenansicht des abgeflachten interventrikulären Septums (Pfeile)

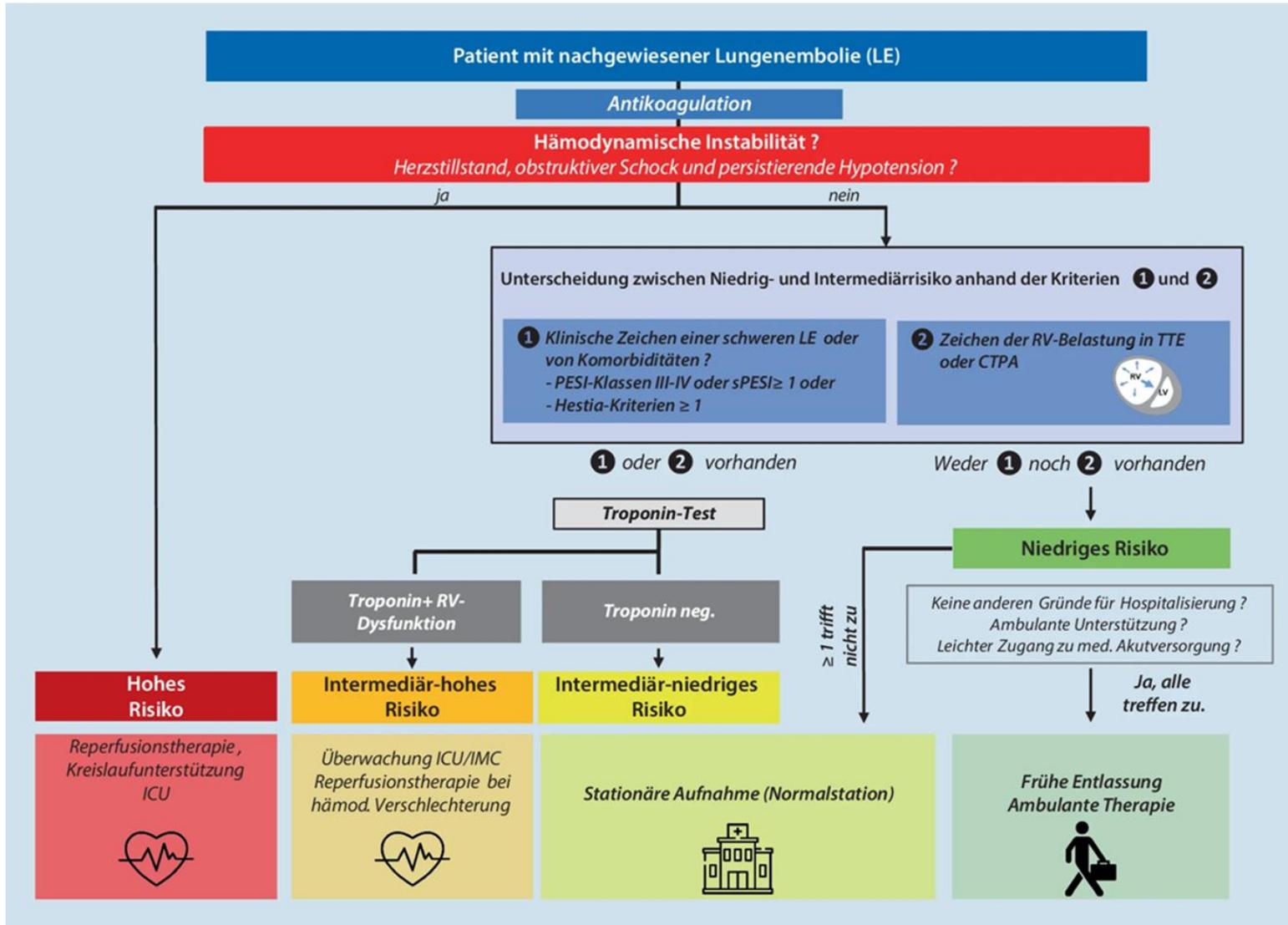


D. Dilatierte Vena cava inferior mit verminderter inspiratorischer Kollabierbarkeit, subkostale Ansicht

Ao = Aorta; LA = Linker Vorhof (left atrium)



Therapie (Risikostratifizierung)



PESI -Score

Tabelle 8: Ursprünglicher und vereinfachter Pulmonary Embolism Severity Index

Parameter	Original-version	Vereinfachte Version
Alter	Alter in Jahren	1 Punkt (wenn >80 Jahre)
männliches Geschlecht	+10 Punkte	-
Kreislauferkrankung	+30 Punkte	1 Punkt
chronische Herzinsuffizienz	+10 Punkte	1 Punkt
chronische Lungenerkrankung	+10 Punkte	
Herzfrequenz ≥110/min	+20 Punkte	1 Punkt
Systolischer BP <100 mmHg	+30 Punkte	1 Punkt
Atemfrequenz >30 Atemzüge pro Minute	+20 Punkte	-
Körpertemperatur <36°C	+20 Punkte	-
verändertes Bewusstseinsniveau	+60 Punkte	-
arterielle Oxyhämoglobin-Sättigung <90%	+20 Punkte	1 Punkt

Troponin= spezifischer Marker Herzmuskelschädigung

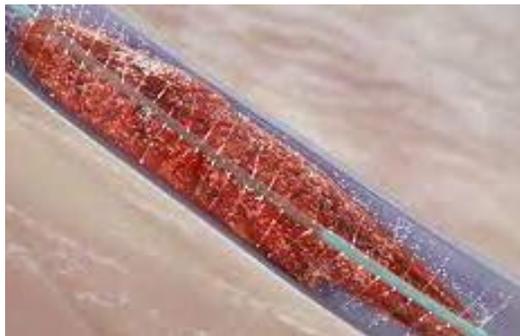
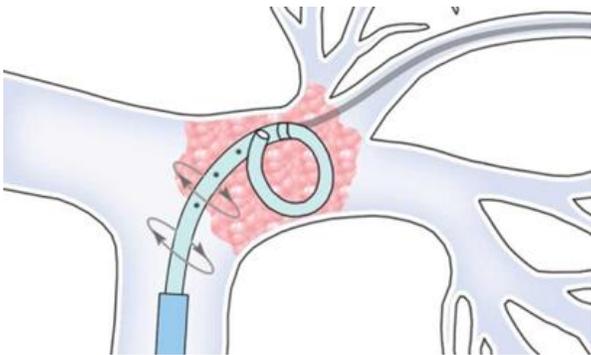
Therapieempfehlung

Frühes Sterberisiko		Therapieempfehlung	
		1. Wahl	2. Wahl
Hoch		Lyse (instabil)	FlowTrierer/EKOS (stabil; Lyseversagen/ -KI)
Intermediär	Intermediär-hoch	FlowTrierer/EKOS	Antikoagulation
	Intermediär-niedrig	Antikoagulation	FlowTrierer/EKOS (Zusatzkriterien erfüllt)
Niedrig		Antikoagulation	

Interventionelle endovaskuläre Therapien

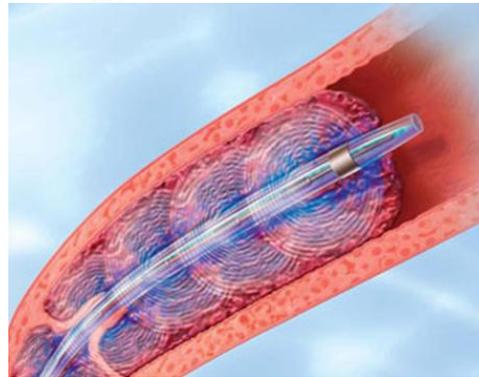
Lokale Thrombolyse

Lokale Applikation der Lyse



Ultraschall assistierte
Thrombolyse

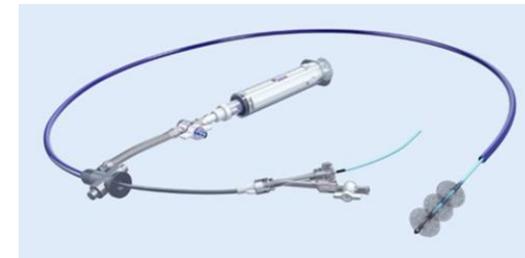
EKOS- Kombination aus
lokaler Lyse &
hochfrequente Ultraschallwellen



22.03.2025

Mechanische Thrombektomie

Rheolytische Embolektomie
Rotationsembolektomie
Aspirationsembolektomie



16

04

Flow Triever- Thrombektomie Pulmonalarterie



Flow Triever

- Intri 24 Introducer Sheath



- Aspirationsspritze



- Triever-Aspirationskatheter

- In drei Grössen:
 - Triever16: 16 French
 - Triever 20: 20 French
 - Triever 24: 24 French



- Flow Triever Katheter - Nitinol Disks

- In vier Grössen: je nach Blutgefässgrösse
- S, M, L, XL

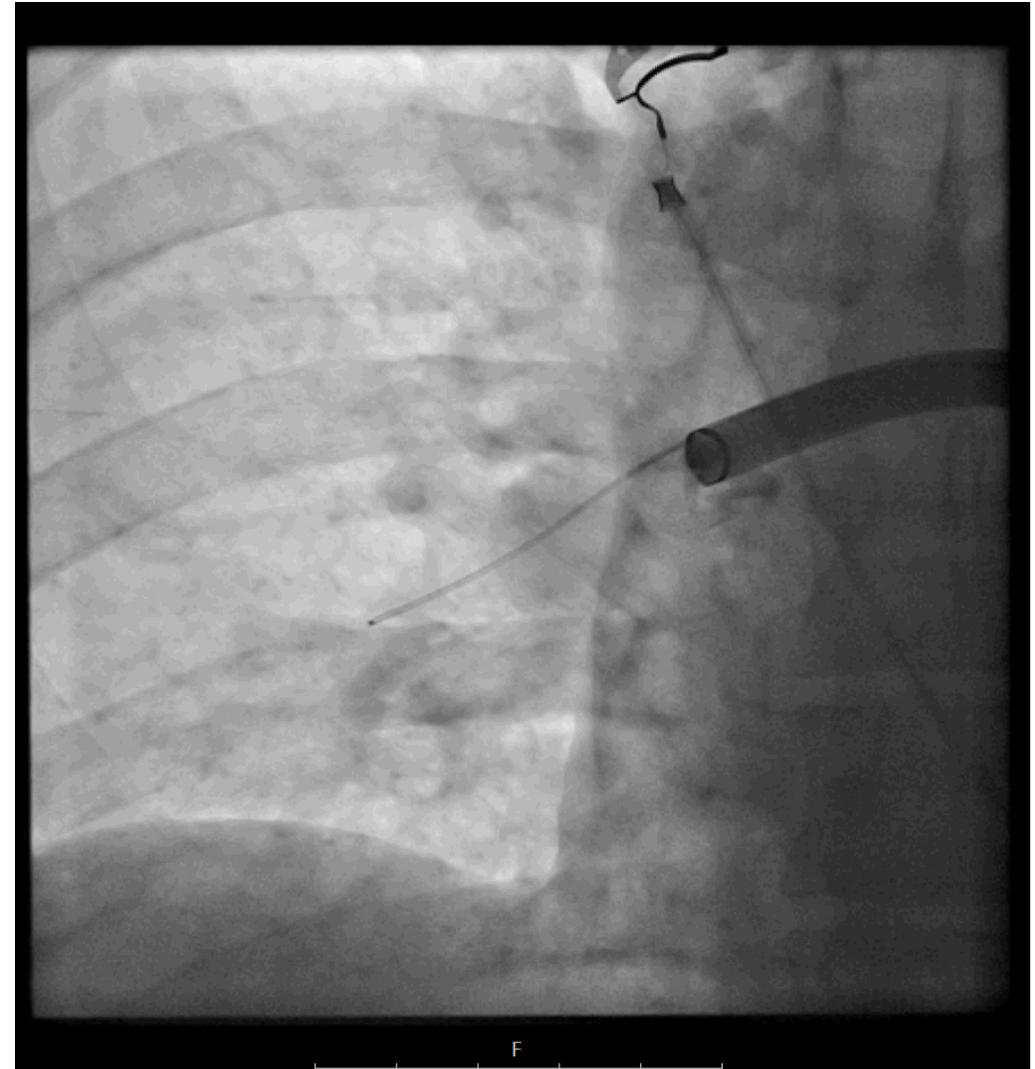
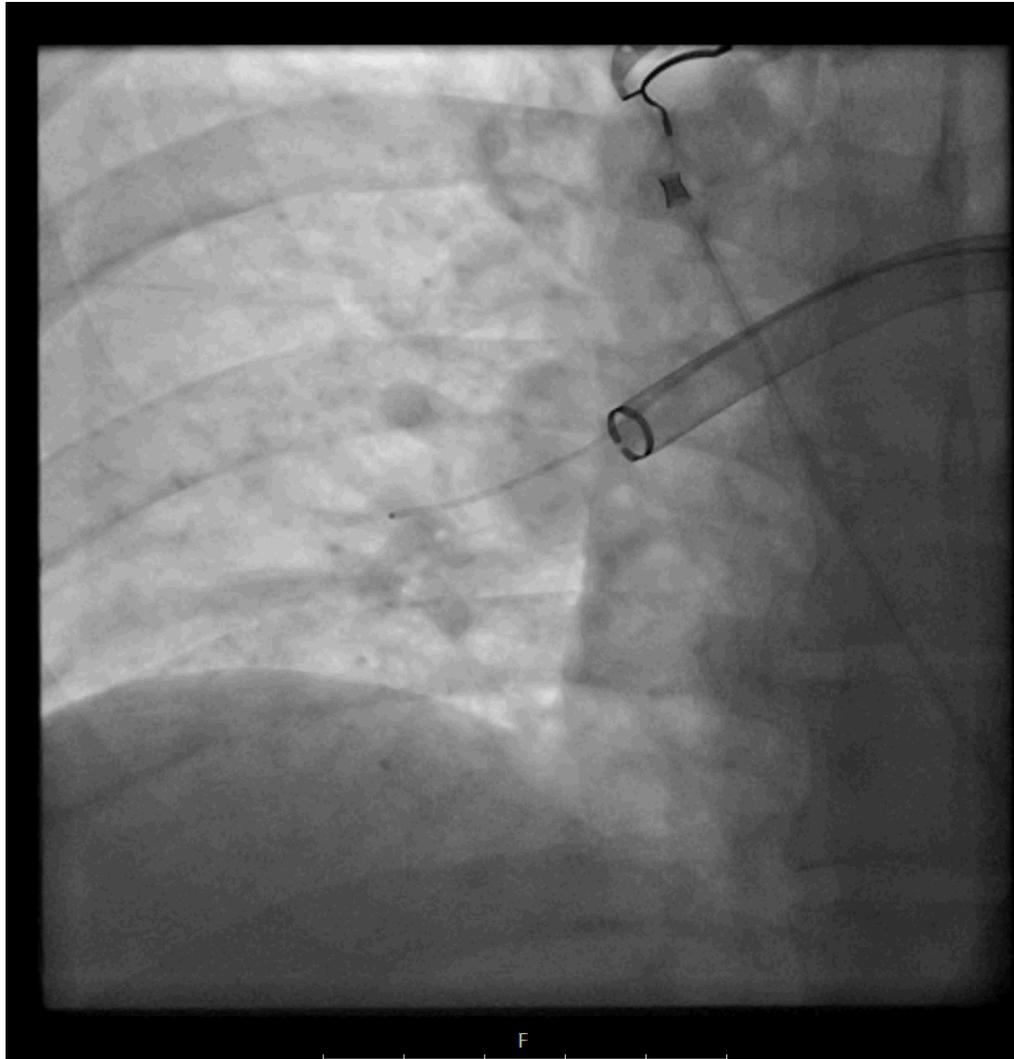
Flow Triever



Vordilatation V. femoralis



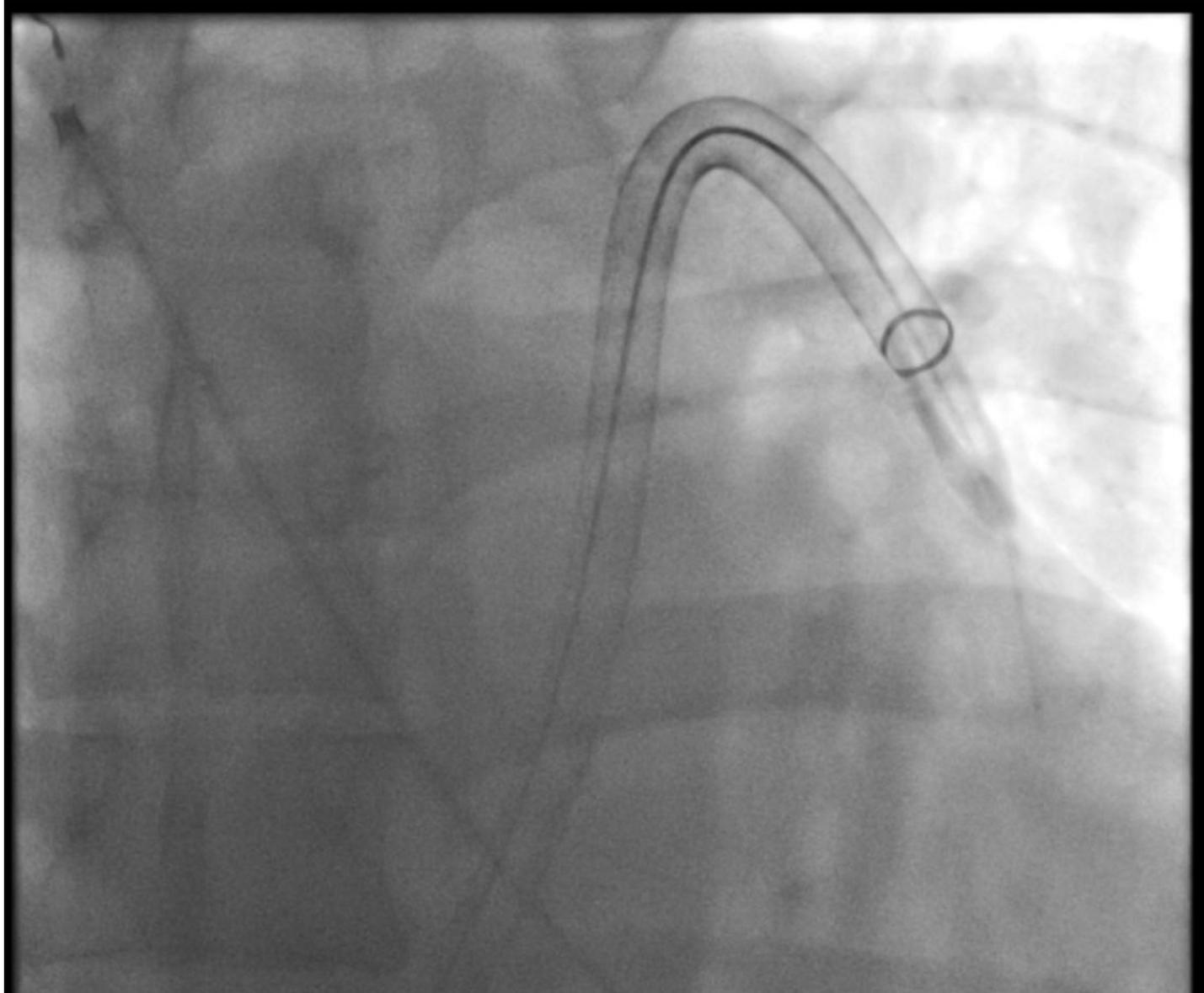
Rechte Pulmonalarterie vor und nach Aspiration

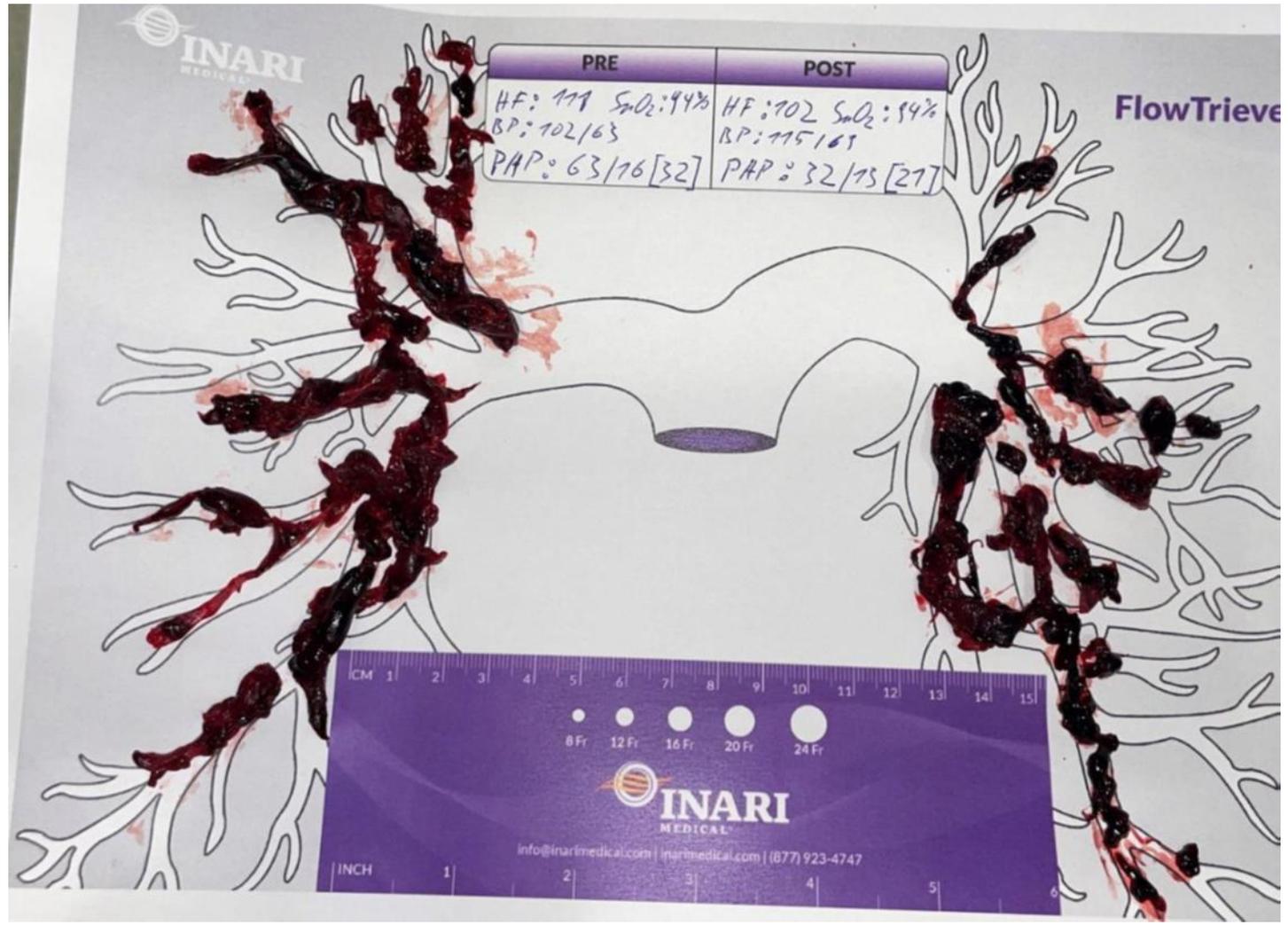


Rechte Pulmonalarterie vor und nach Aspiration



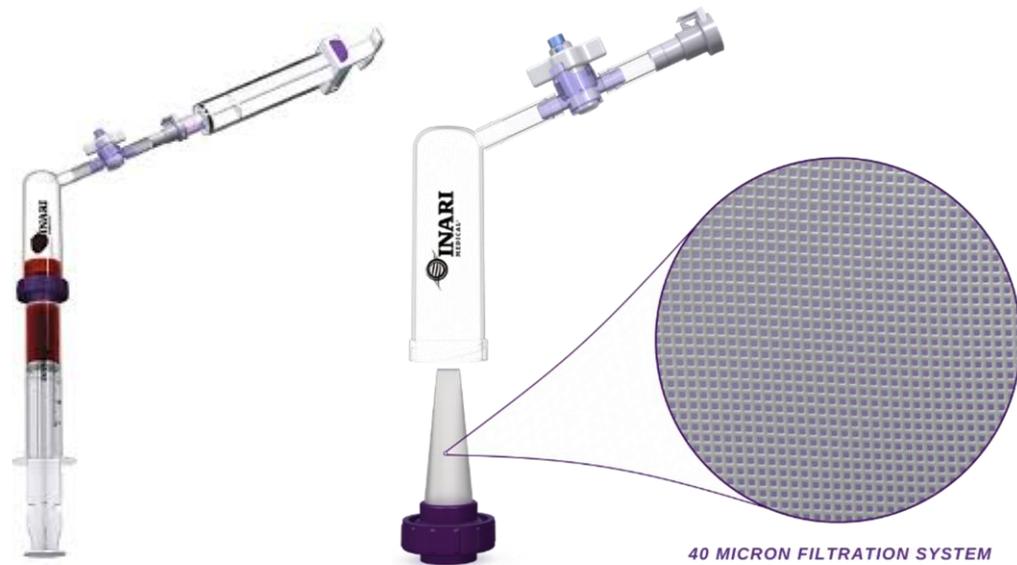
Sondierung der linken Pulmonalarterie



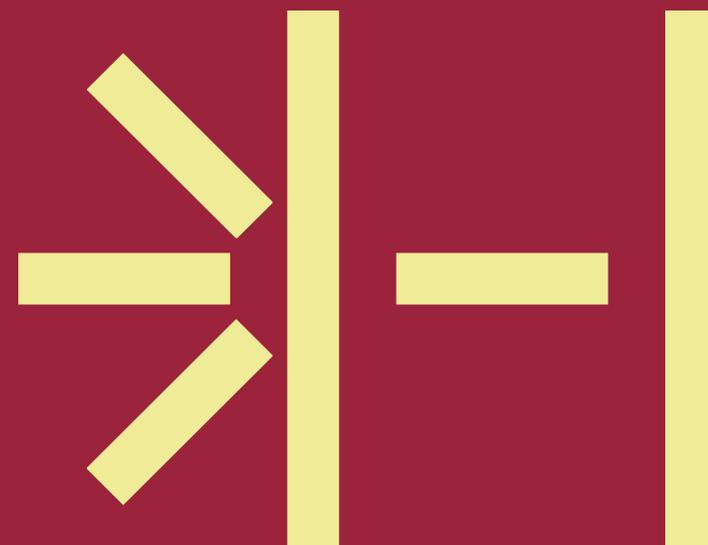


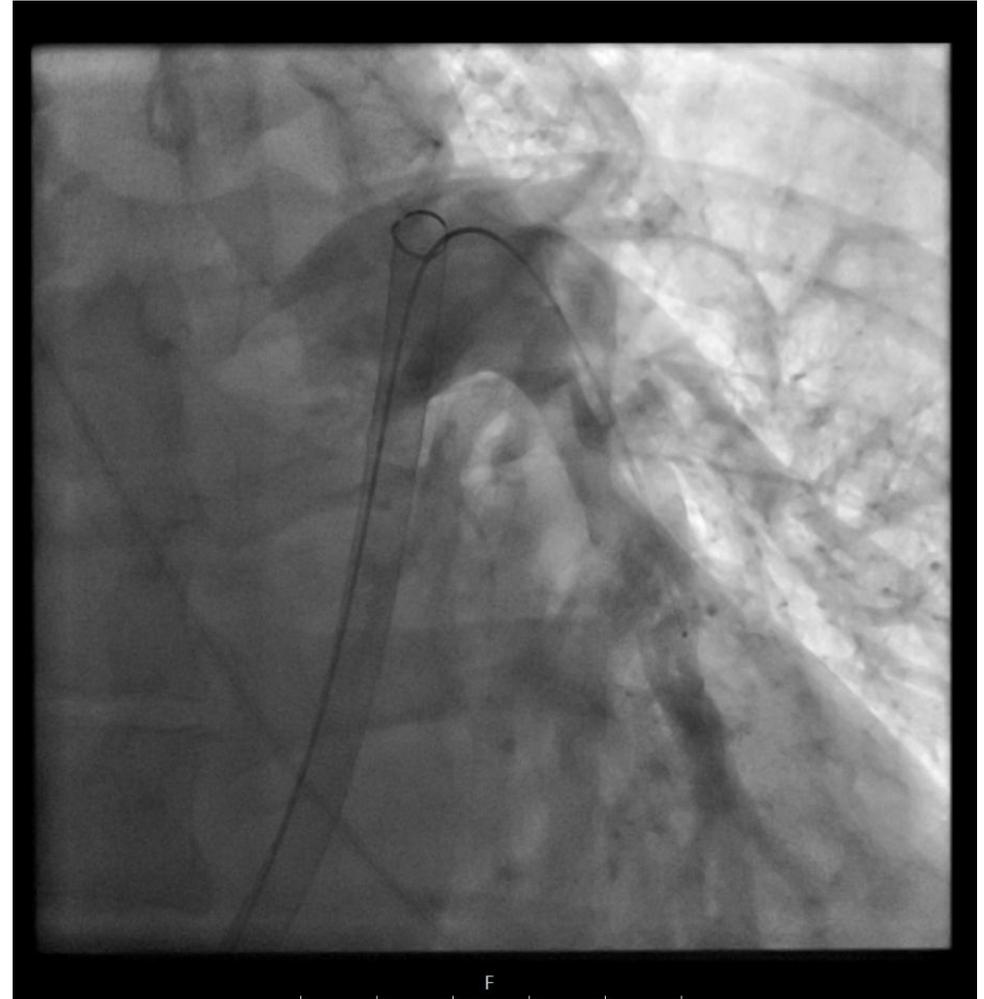
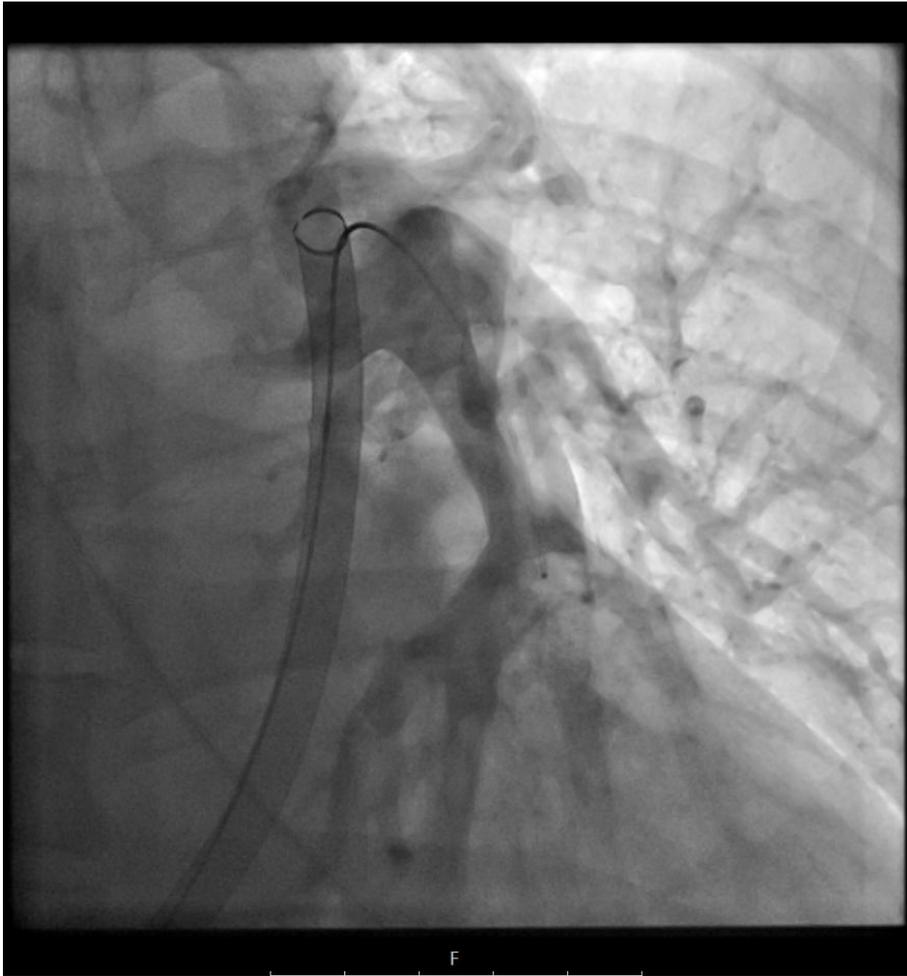
Flow Saver

- Filter zur Rückführung des abgesaugten Blutes
- Verringert den Blutverlust während der mechanischen Thrombektomie



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!





Linke Pulmonalarterie vor und nach Aspiration

