



CT und MRT in der Diagnostik der pulmonalen Hypertonie

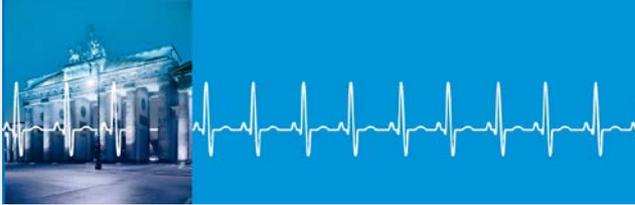
L. Bruch

Klinik für Innere Medizin/Kardiologie

S. Mutze

Institut für Radiologie

Unfallkrankenhaus Berlin



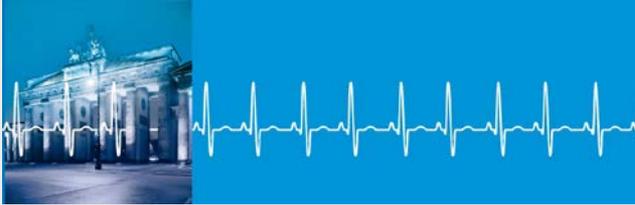
Diagnostik bei pulmonaler Hypertonie - Ziele

Sicherung der Diagnose / Messung des PAP

Abklärung evtl. Ursachen / Klassifizierung (Dana Point)

Einschätzung der funktionellen Beeinträchtigung und der Prognose

Verlaufsbeurteilung unter Therapie



Fragen an die Bildgebung

Zeichen der pulmonalen Hypertonie ?

Lungengerüsterkrankung ?

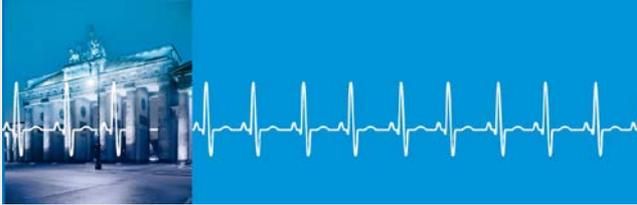
Zeichen einer abgelaufenen Lungenarterienembolie ?

Morphologie der Pulmonalisstrombahn ?

Operativer Therapieansatz ?

Umgehungskreisläufe bei chronischer LAE ?

Rechtsventrikuläre Funktion / Volumetrie (?)



MSCT – technische Entwicklung



1

1997-2002



4

2002-2005



40

2005



64

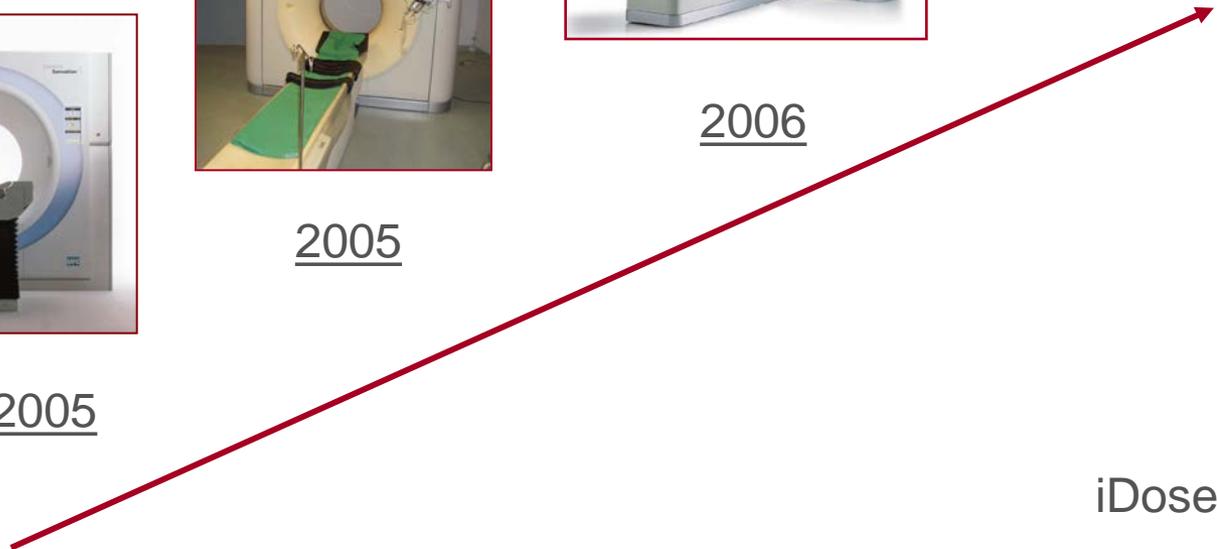
2006

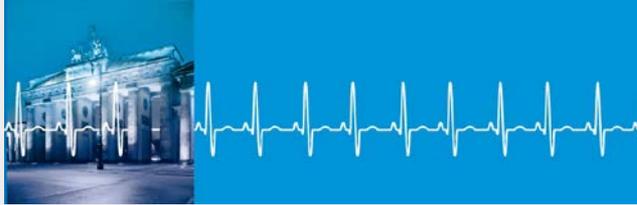


128

2012

iDose !





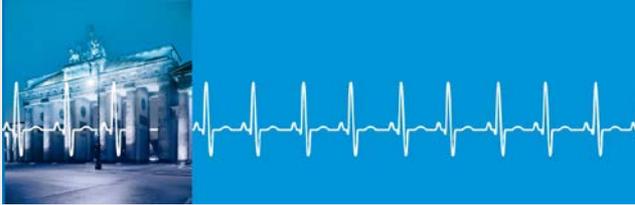
MSCT - Technik

KM i.v.–Bolus–Timing mit Kreislaufzeitbestimmung
(verzögert bei PH, kein fixes delay), 60 ml, 4 ml/s

64 x 0,625mm, multiplanare Rekonstruktionen
(2-4mm axial, coronal), MIP

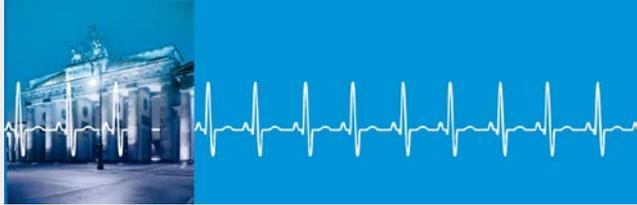
Strahlenexposition minimieren

- Dosismodulation
- „Einsparung“ HRCT bei Kombinations-untersuchungen

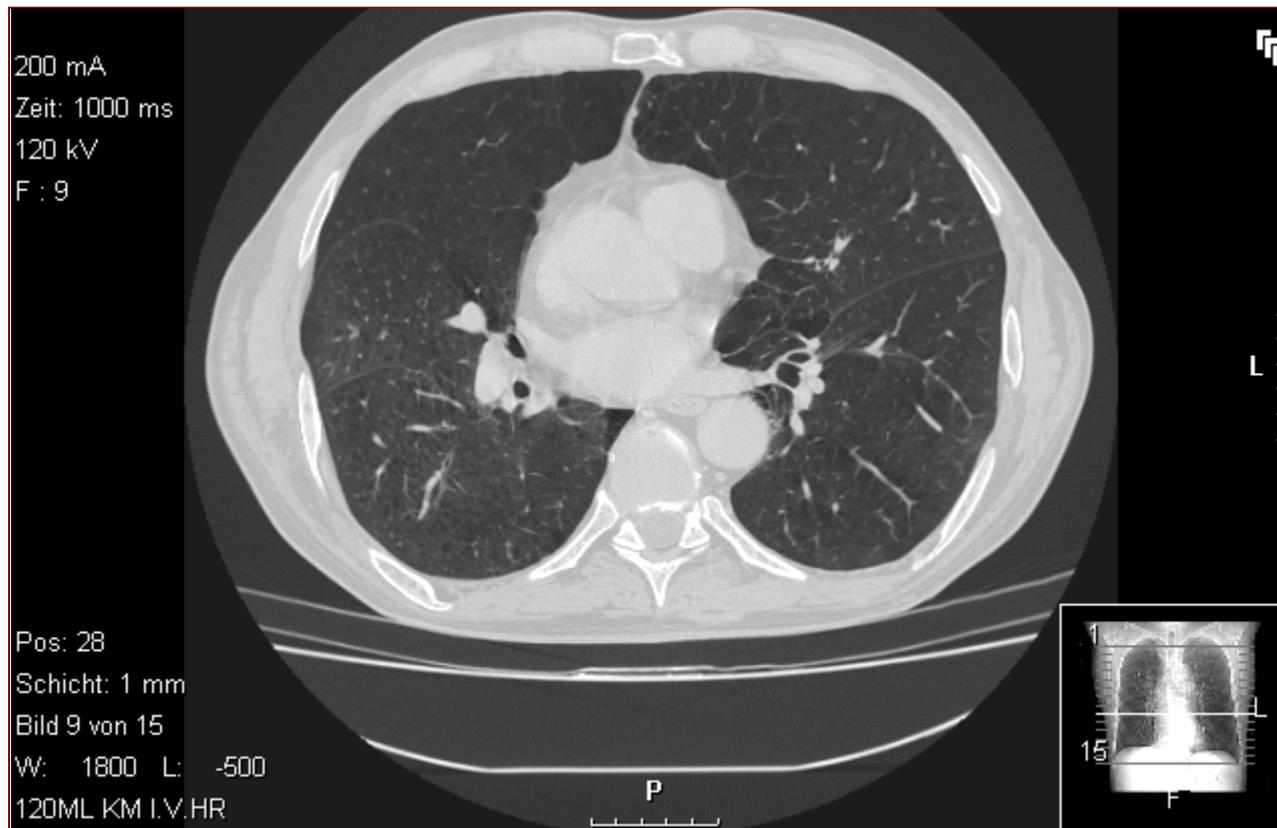


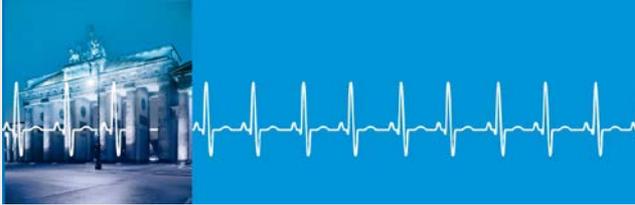
Spiral-CT 7mm Schichtdicke





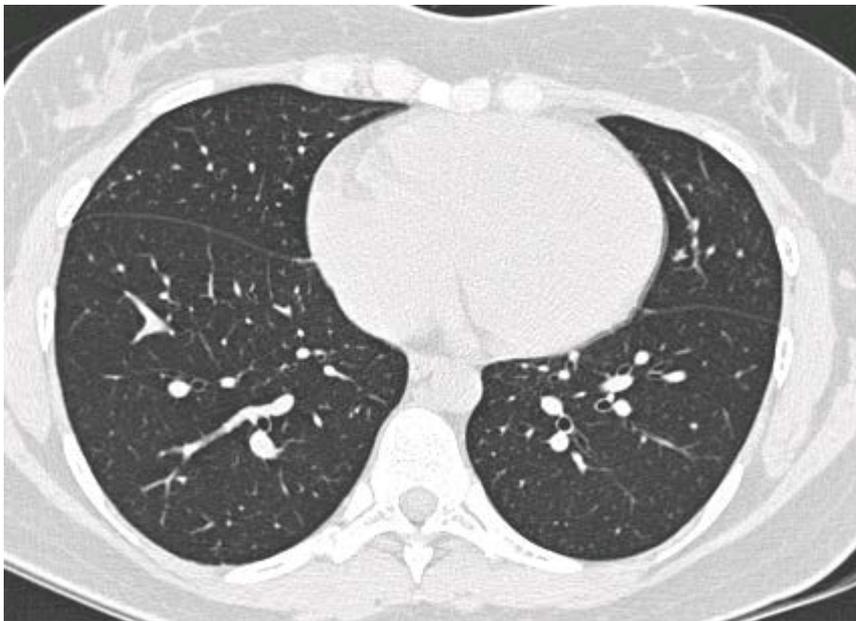
HR-CT 1mm Schichtdicke (gap: 10mm)



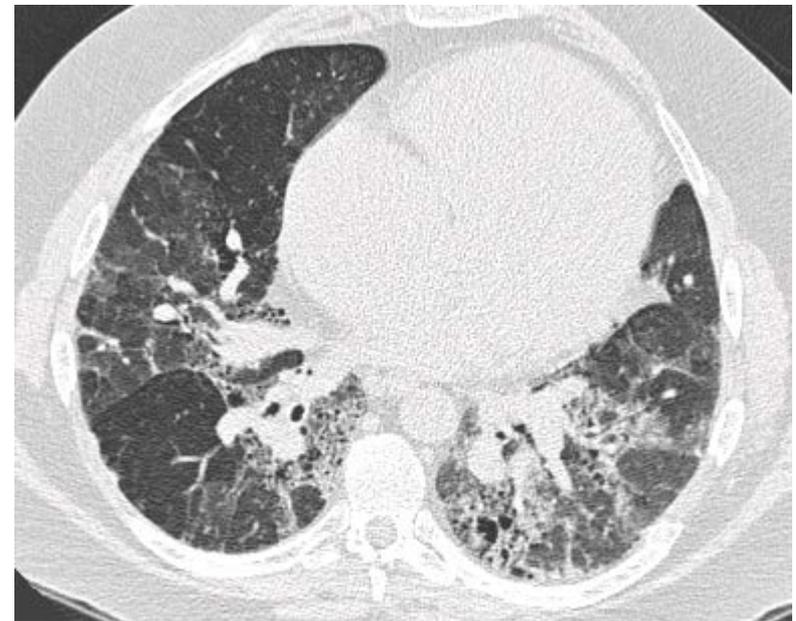


HR (high resolution) CT Schichtdicke ca. 1 mm

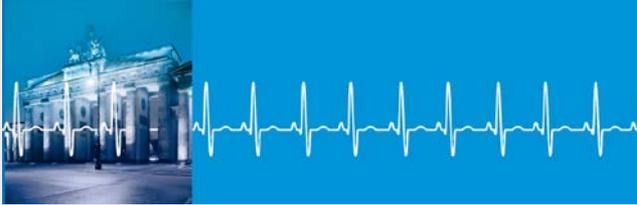
- Lungengerüstveränderungen
- Keine vollständige Abbildung der gesamten Lunge !
- keine Tumordiagnostik !

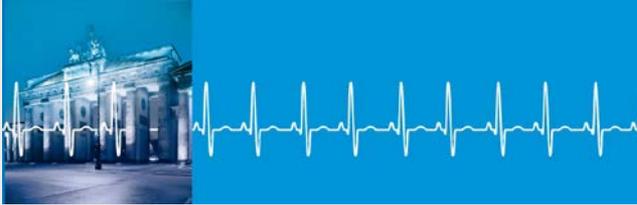


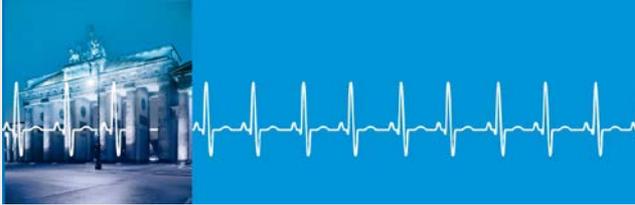
Idiopathische PAH



Sarkoidose mit Lungenfibrose



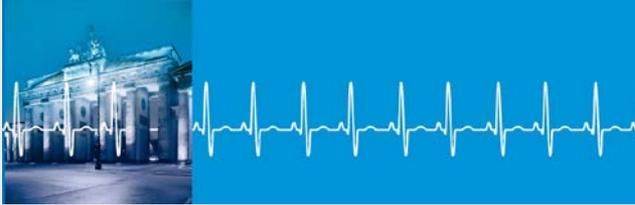




Lungengerüstveränderungen

CT ist Methode der Wahl

- HR – CT „isoliert“
- HR – CT nachberechnet aus MSCT - Datensatz



Zeichen der chronischen LAE im MSCT

Komplette Füllungsdefekte im Bereich stenosierter Pulmonalarterien

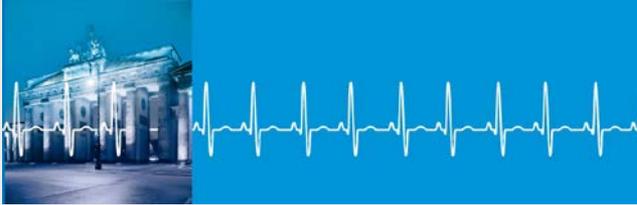
Exzentrische wandständige Thromben

Nachweis einer Rekanalisation im Verlauf

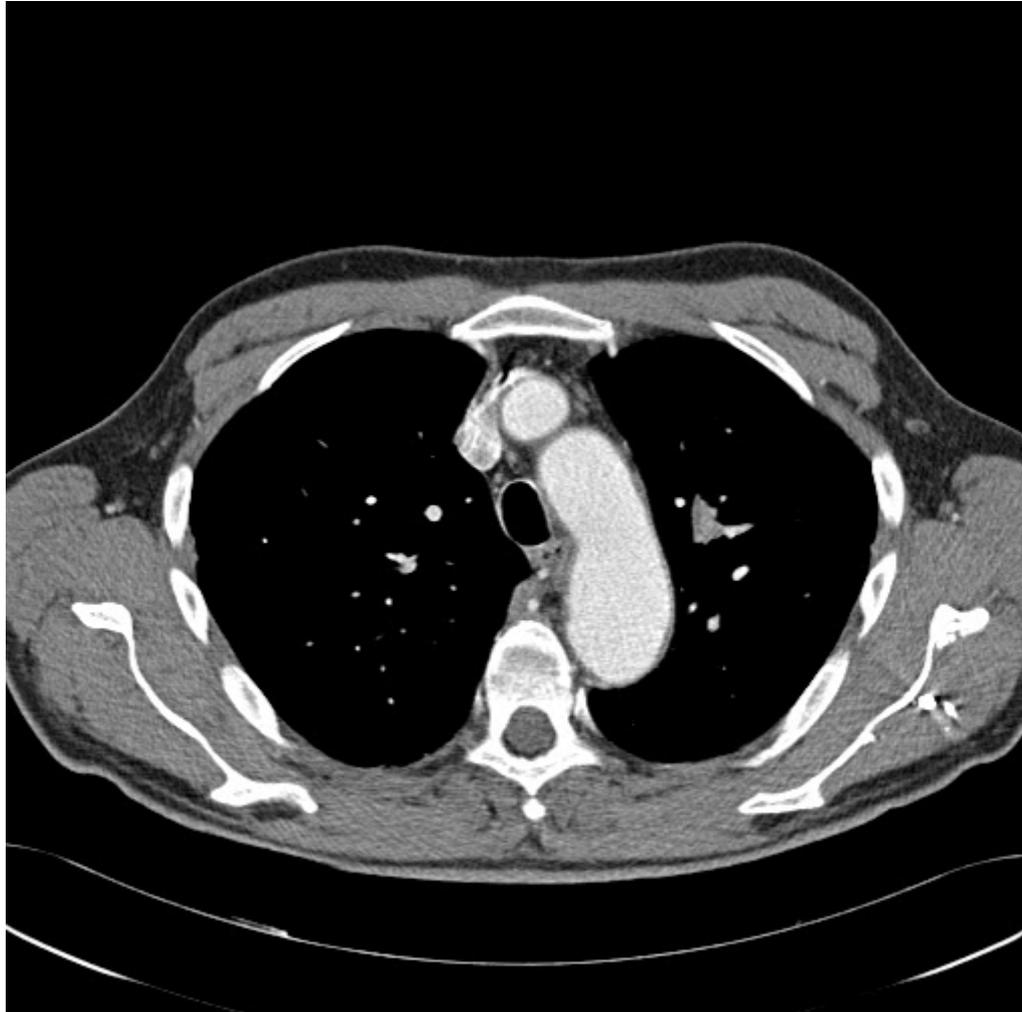
Arterielle Stenosen/Webs

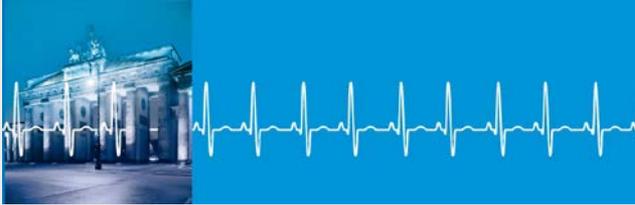
Kollateralen (dilatierte Bronchialarterien)

Lungenveränderungen – Mosaik !!!



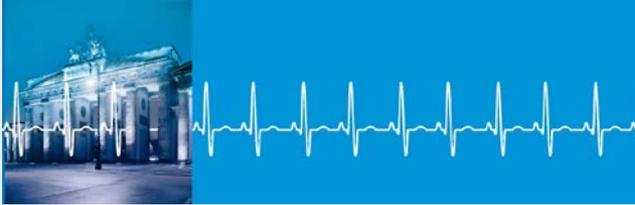
Angio-CT bei CTEPH





He J, Fang W, Lv B, Hj G, Xiong CM, Liu ZH, He ZX
Diagnosis of chronic thromboembolic pulmonary hypertension
(CTEPH): comparison of ventilation/perfusion scanning and
multidetector computed tomography pulmonary angiography with
pulmonary angiography
Nucl Med Commun. 2012 Jan 17

- 114 konsekutive Patienten (Alter: 43.3 ± 15.3 y) mit klinischer Einschussdiagnose CTEPH
- Alle Patienten: V/Q scanning, CTPA, Pulmonalis-Angio innerhalb von 7 Tagen
- 51 Patienten (44.7%) mit der Enddiagnose CTEPH
- Sensitivität /Spezifität V/Q scan: 96.1% / 95.2%
- Sensitivität / Spezifität CTPA: 92.2% / 95.2%



Tunariu N, Gibbs SJR, Win Z, Gin-Sing W, Graham A, Gishen P, AL-Nahas A

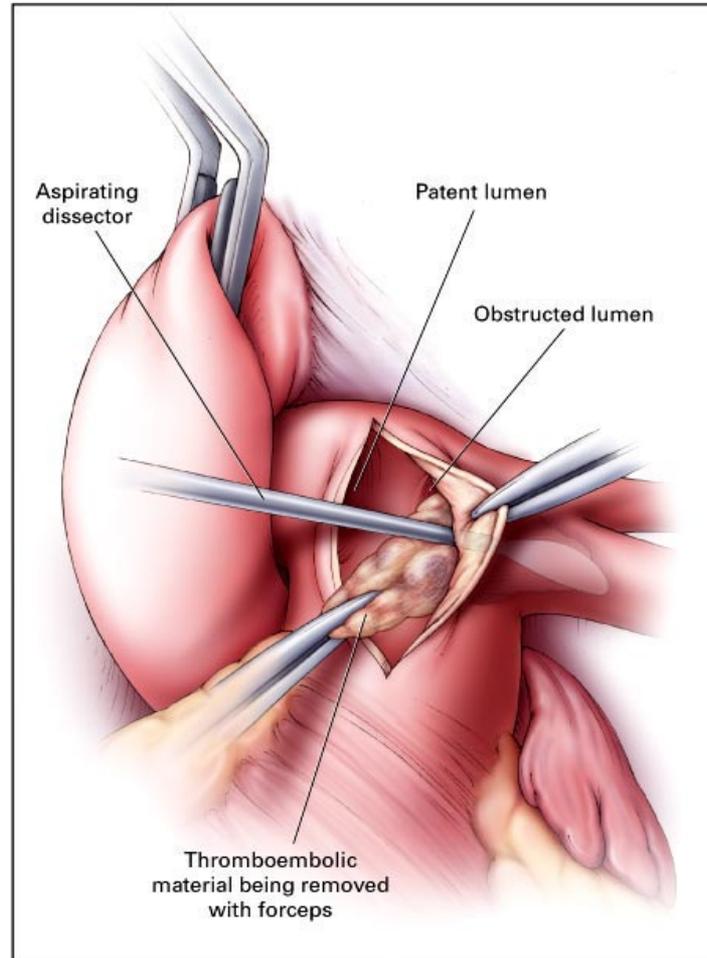
Ventilation–Perfusion Scintigraphy Is More Sensitive than Multidetector CTPA in Detecting Chronic Thromboembolic Pulmonary Disease as a Treatable Cause of Pulmonary Hypertension

J Nucl Med 2007 May;48(5):680-4.

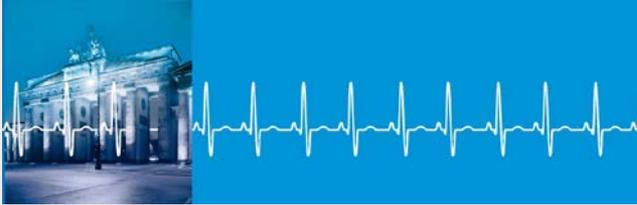
- 227 Patienten 2005 – 2007 mit Verdacht PAH im Hammersmith – Hospital London
- CTPA, V/P und Angio innerhalb von 10 Tagen
- 78 Patienten mit Enddiagnose CTEPH, 149 andere Genese der PAH
- **Sensitivität / Spezifität VP: 96%-97.4% / 90%-95%**
- **Sensitivität / Spezifität CTPA: 51% / 99%**
- Methodisch: gute Auswertekriterien im CT (Mosaik...), jedoch 4 x 3 und 8 x 1,25 mm Kollimation



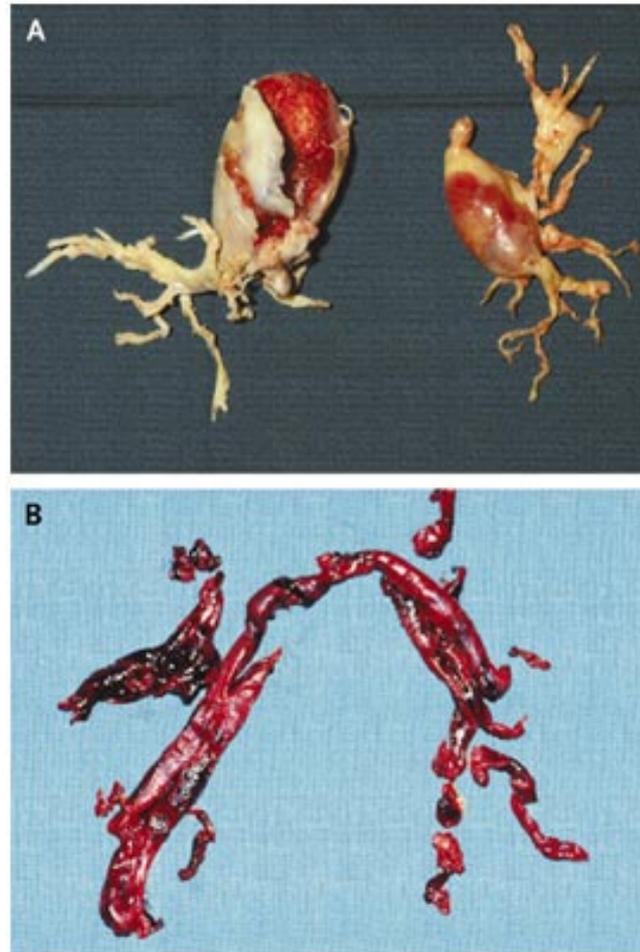
Therapie der CTEPH - Pulmonale Thrombendatherektomie



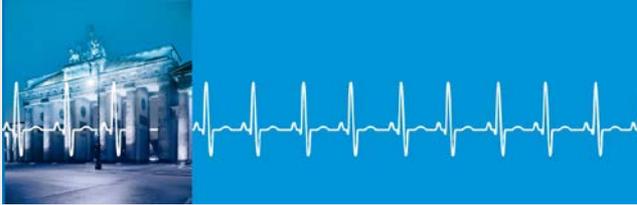
Fedullo, P. F. et al. N Engl J Med 2001;345:1465-1472



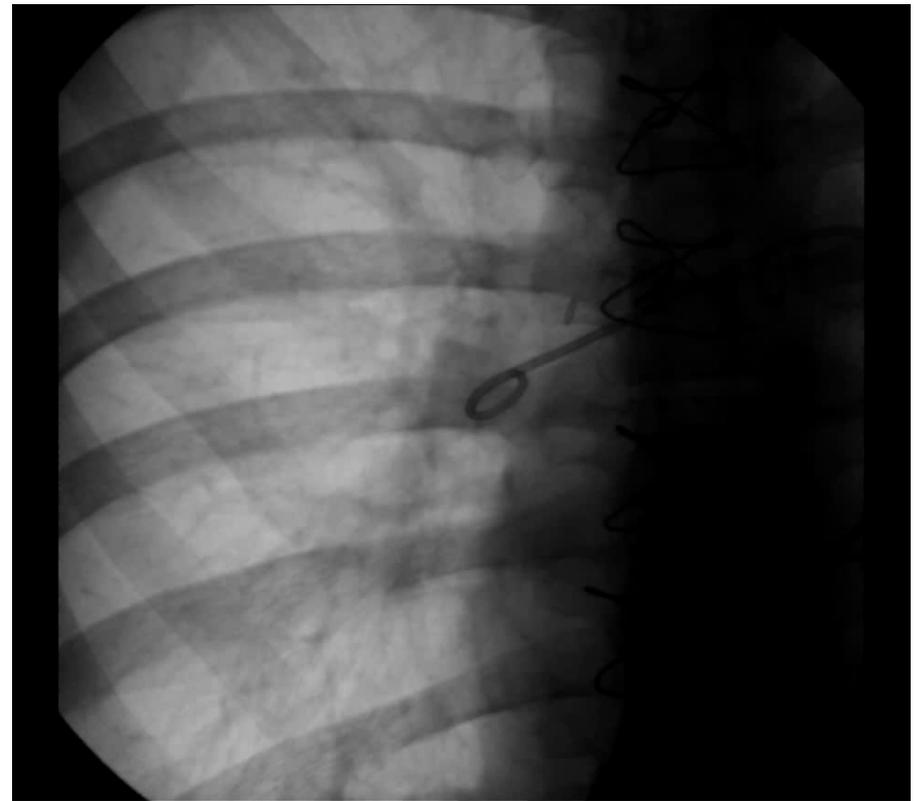
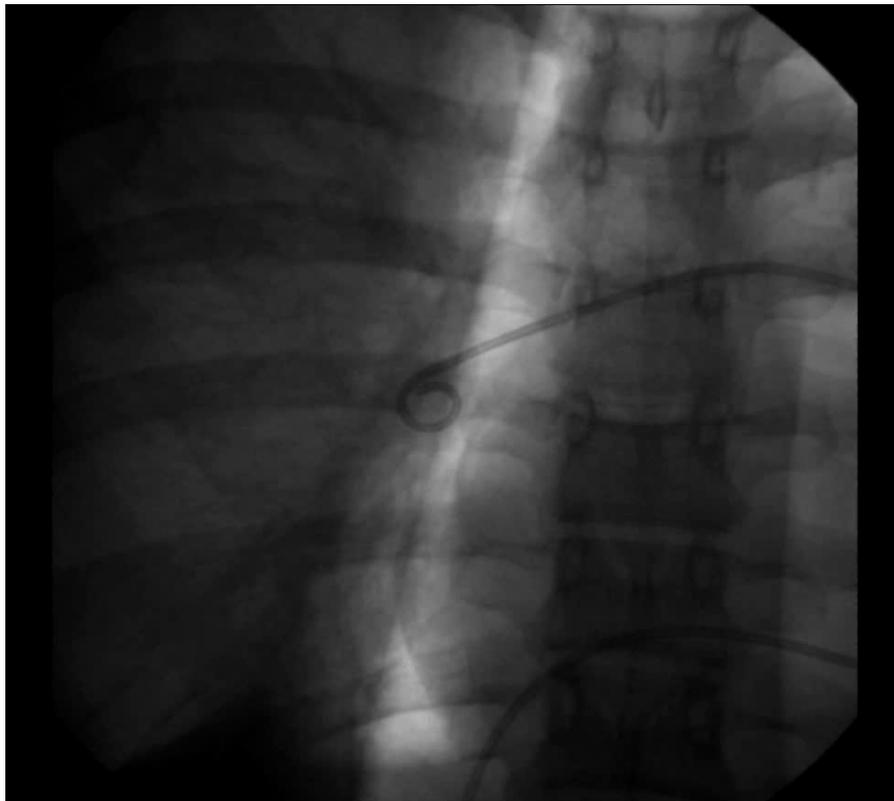
Pulmonary Thromboendarterectomy Specimen and Acute Pulmonary Thromboembolus

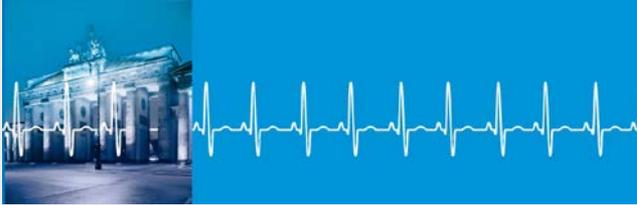


Lang, I. M. N Engl J Med 2004;350:2236-2238

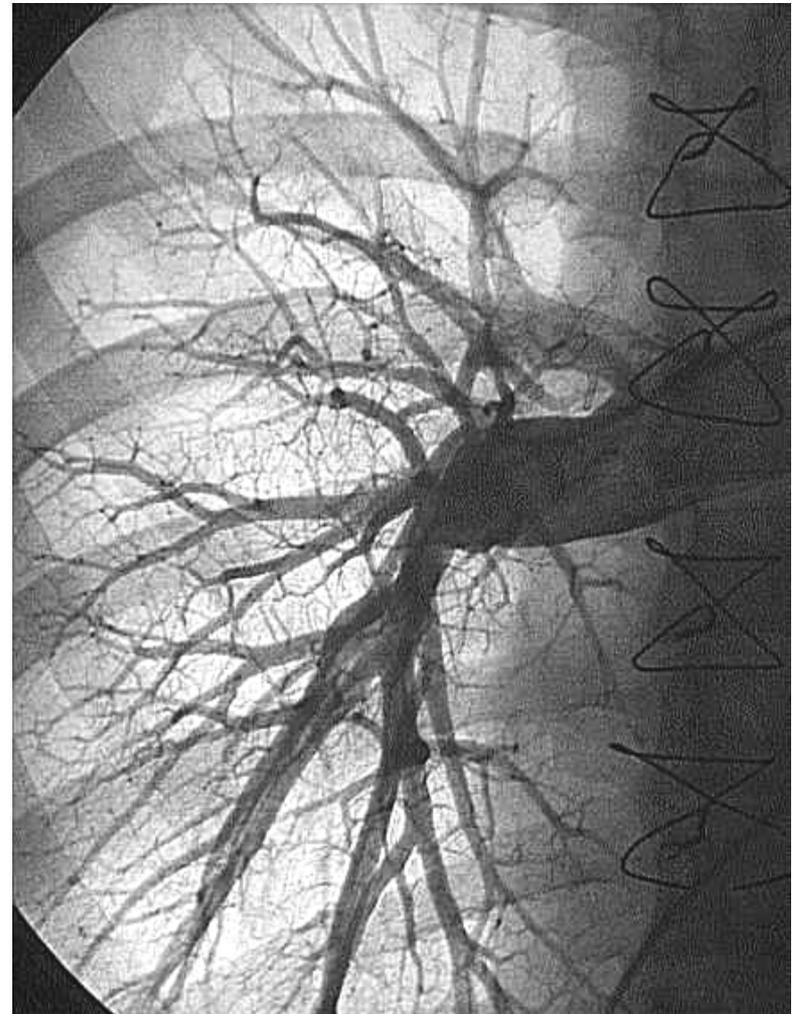


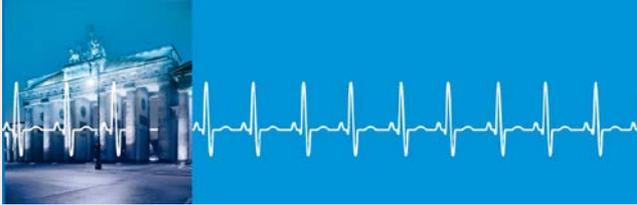
Pulmonalis-Angiographie: TEA der Pulmonalarterien



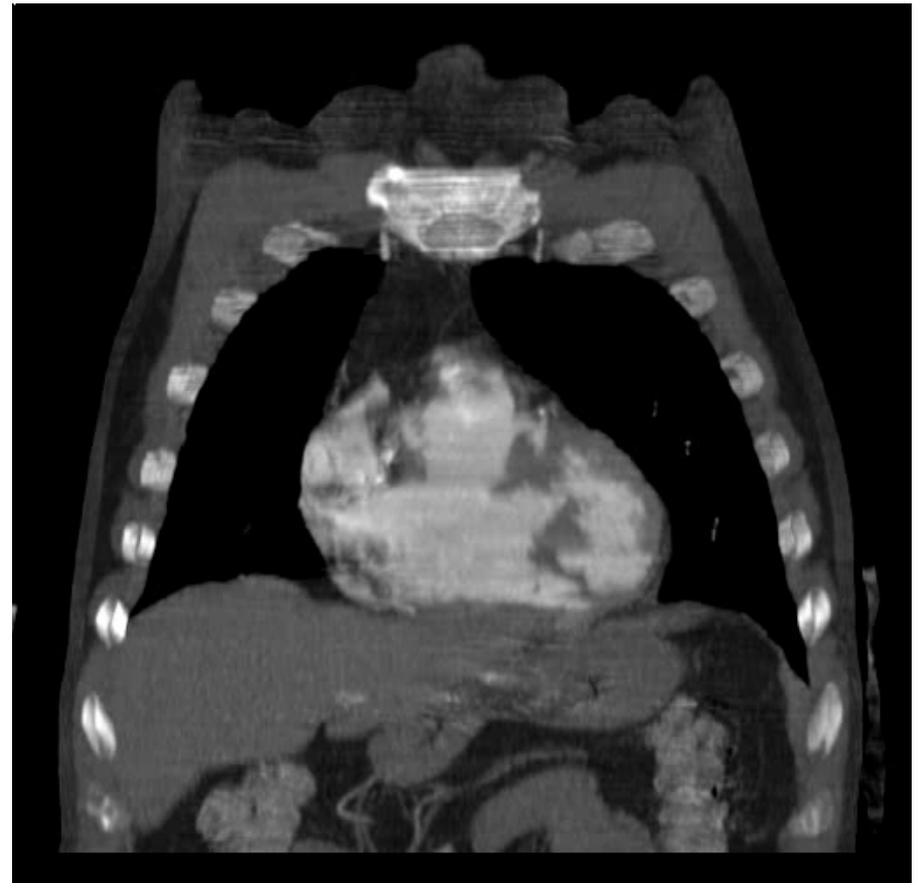
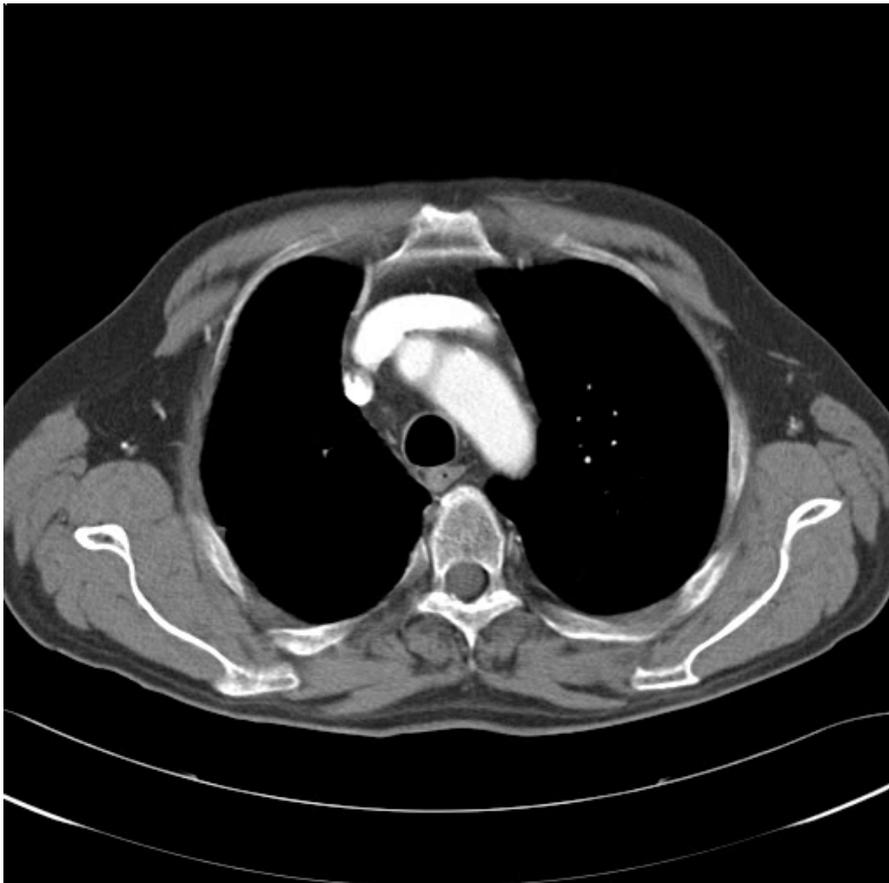


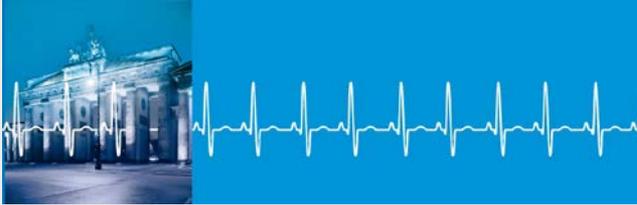
Pulmonalis-Angiographie: TEA der Pulmonalarterien



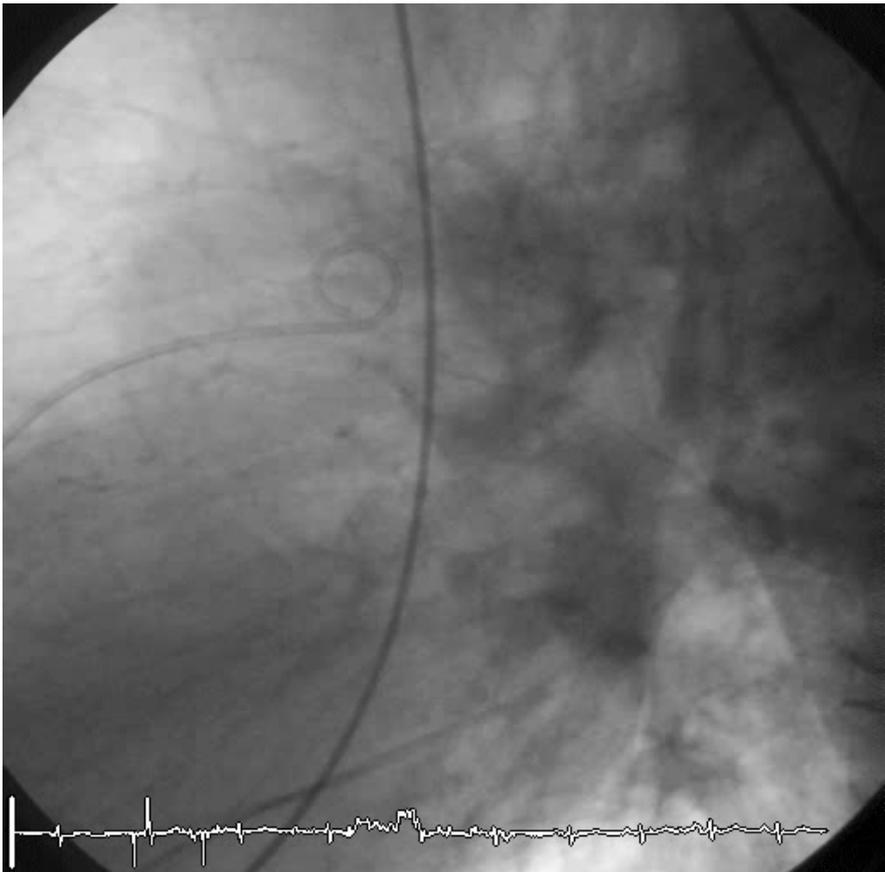


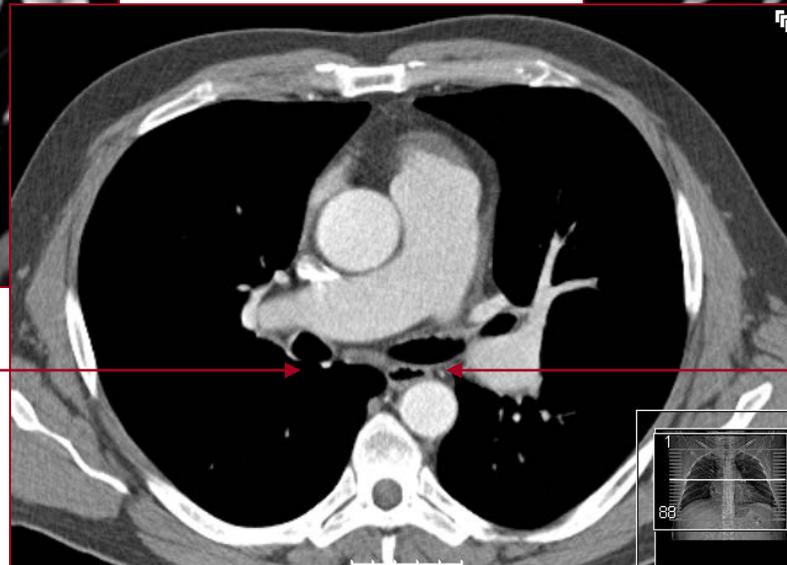
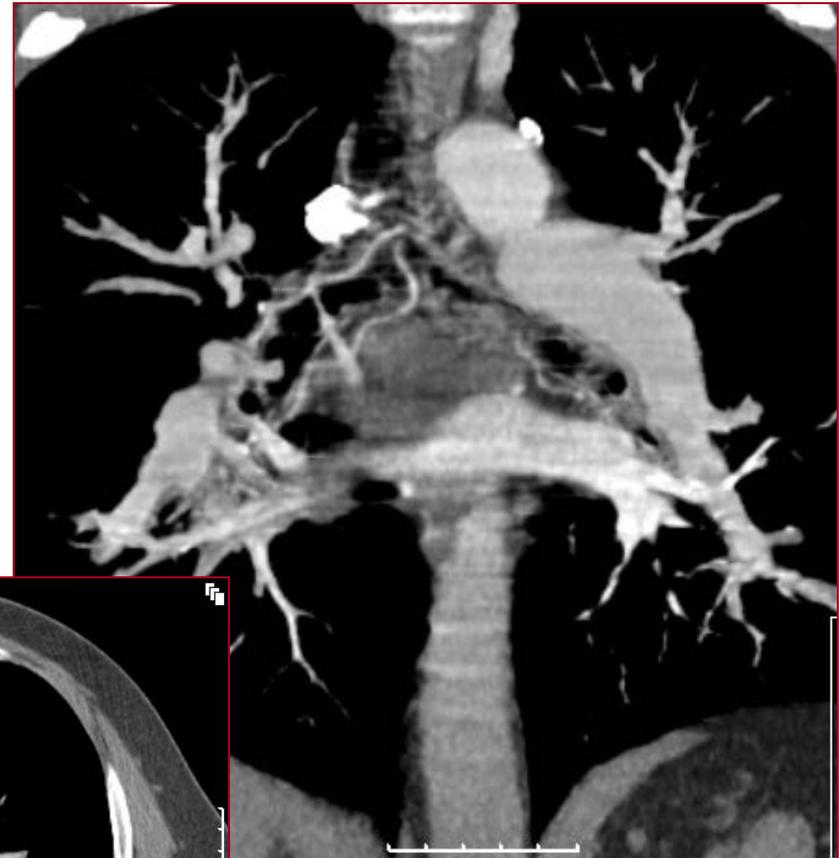
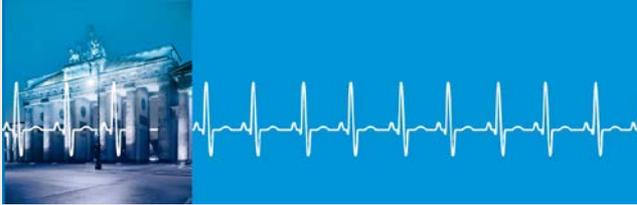
Angio-CT: zentraler Befall



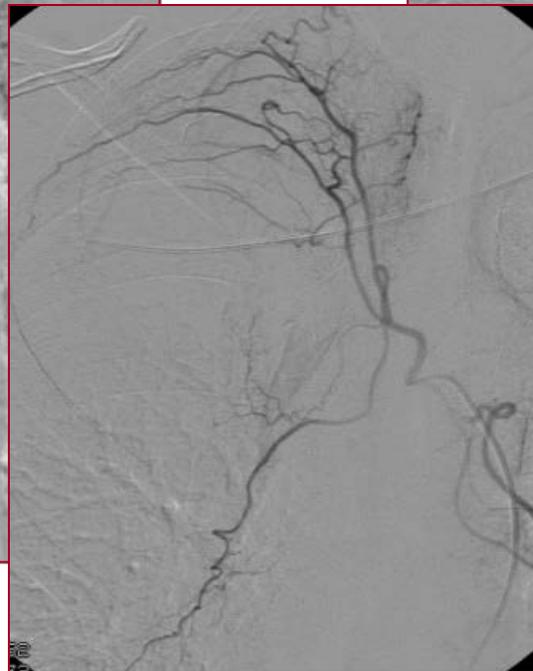
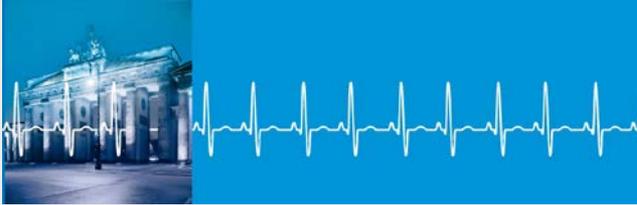


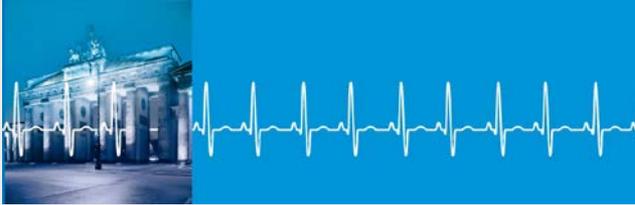
PA-Angio: Angiosarkom



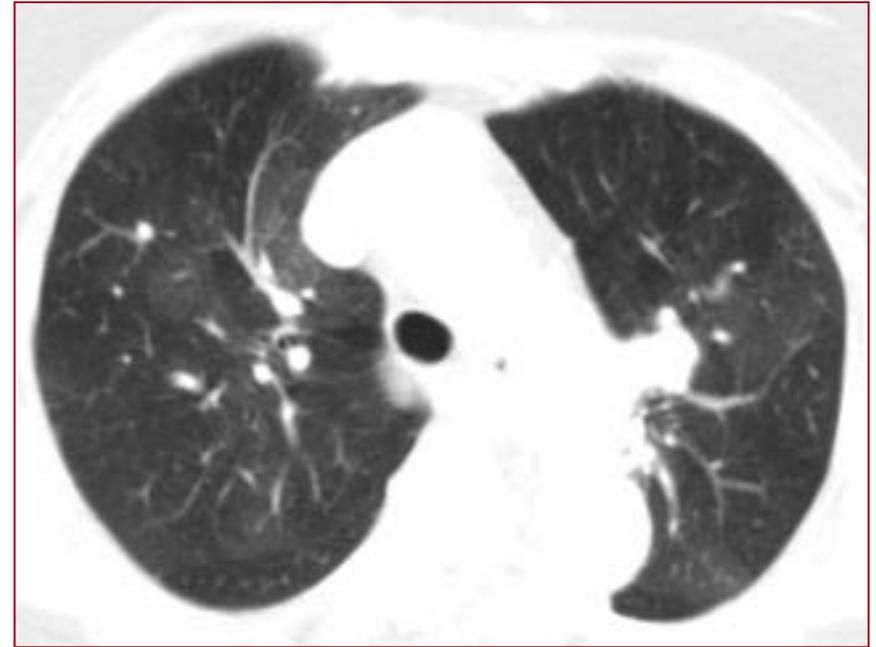
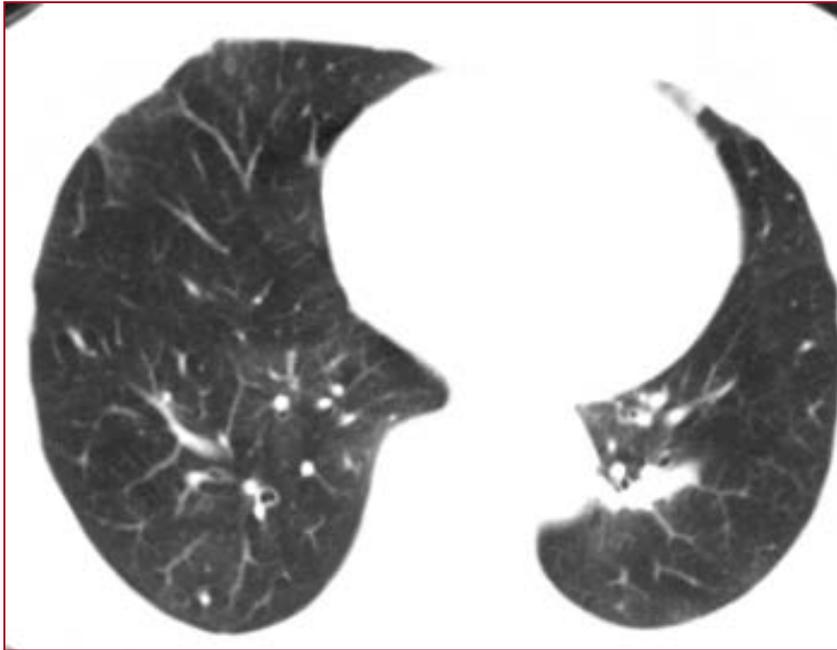


Bronchialarterien





Mosaikmuster

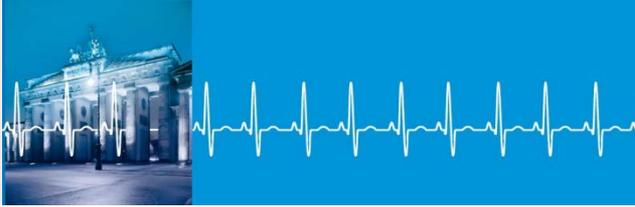


Air trapping → V/Q mismatch (schlechte Atemeffizienz)

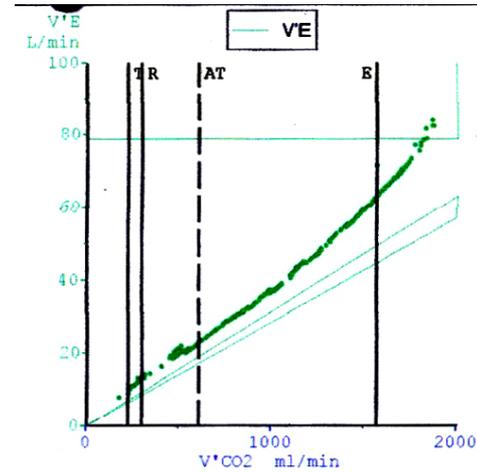
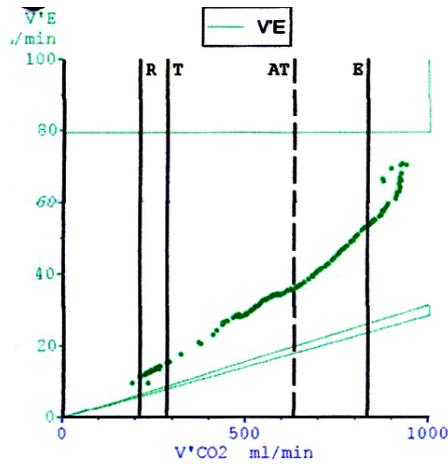
Besser in Expiration als in Inspiration nachweisbar

DD

- CTEPH, PAH
- Exogen allergische Alveolitis
- Konstriktive Bronchiolitis

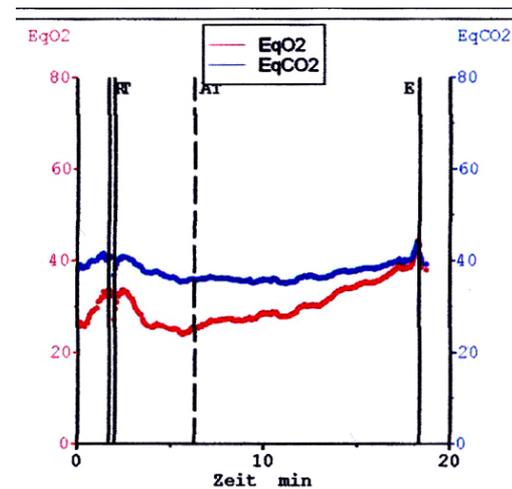
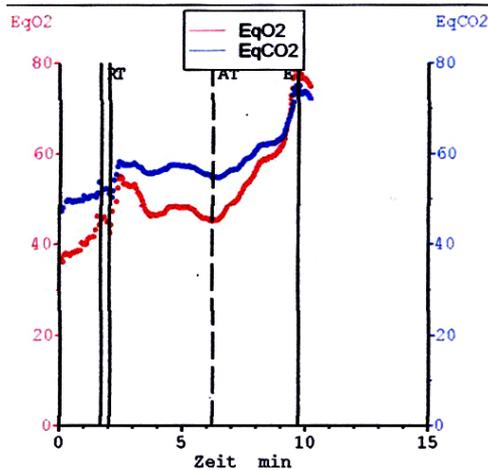


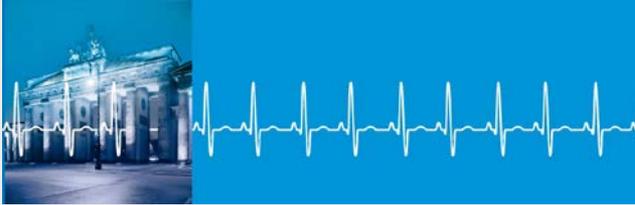
Spiroergometrie - Atemeffizienz



vor

unter
Therapie





MRT bei PH

Hochfeldsysteme (>1 T)

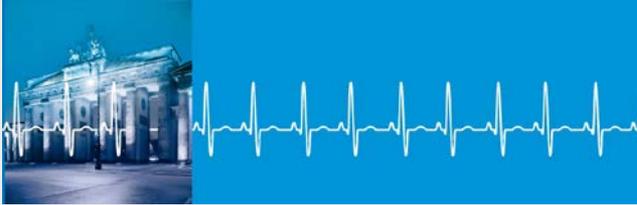
Starke Gradienten

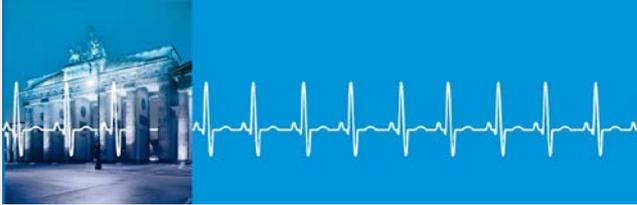
Spezielle Herz-MRT-Ausrüstung

- Erfahrung
- Moderne Sequenzen
- Spulen
- Auswertesoftware

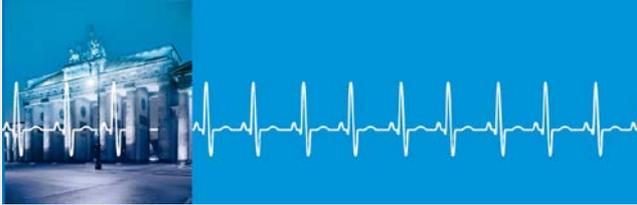
Herzdarstellung, Shuntdetektion/Messung

Gefäßdarstellung - MRA

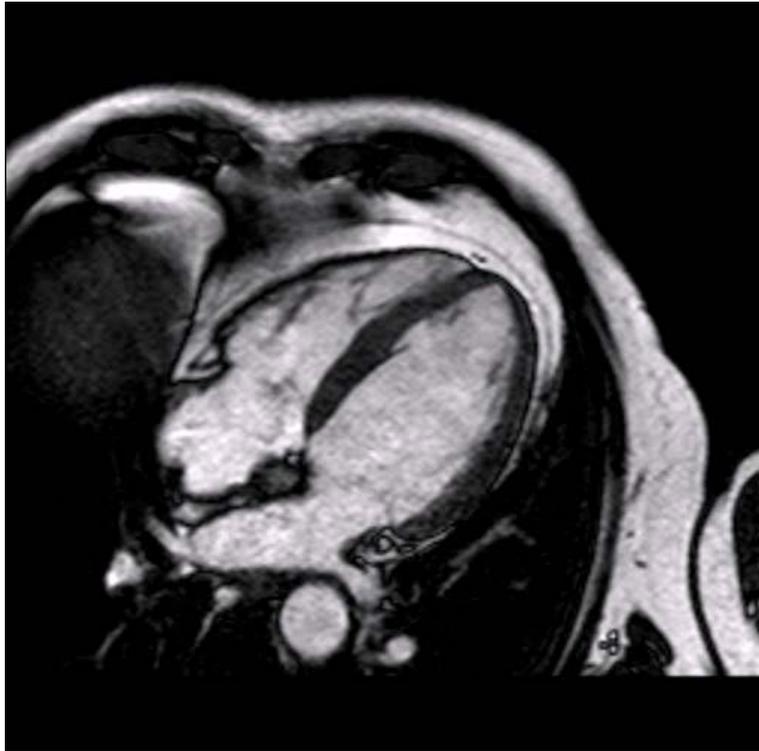




3 Tesla

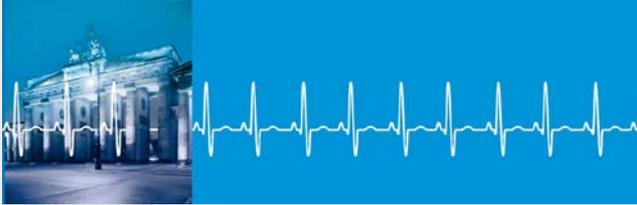


MRT bei PH

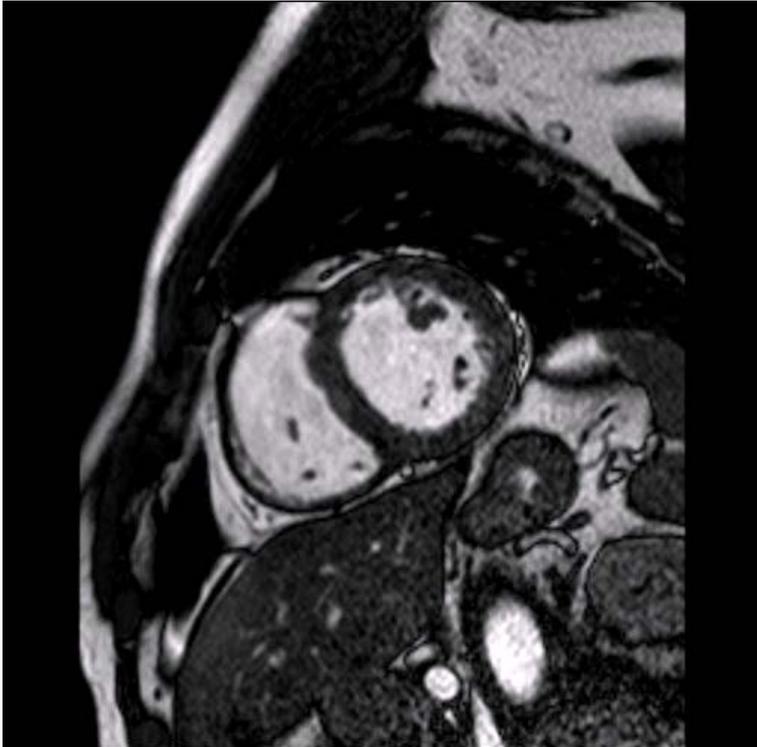


lange Achse
4 Kammer-Blick



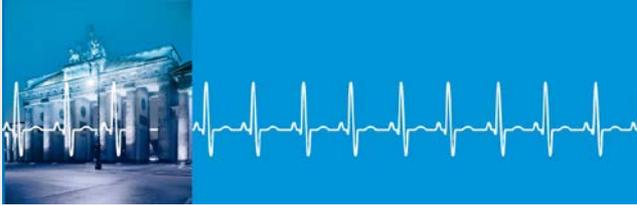


MRT bei PH

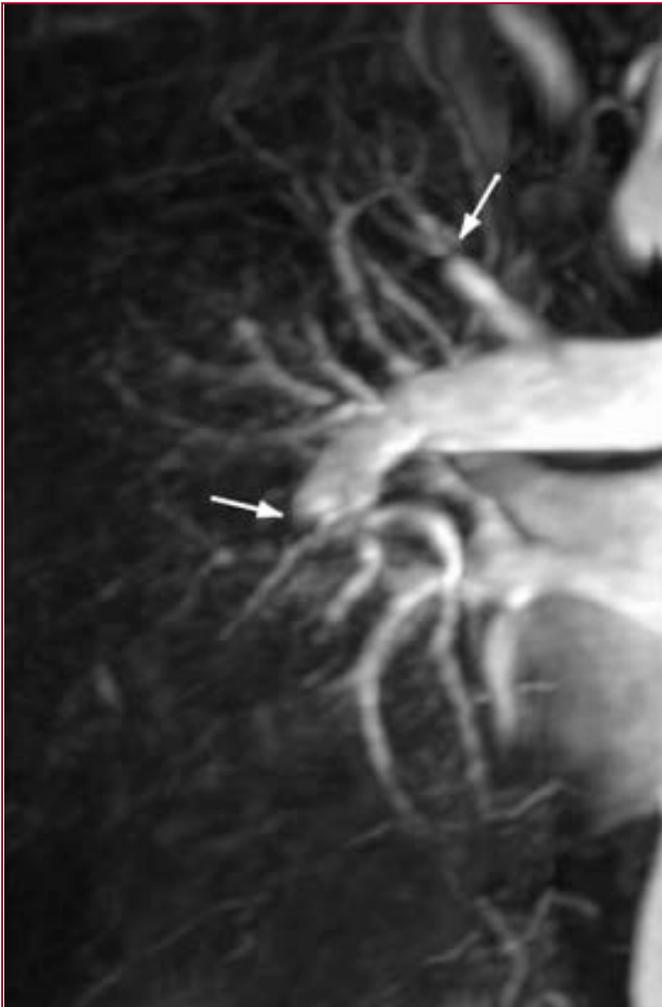


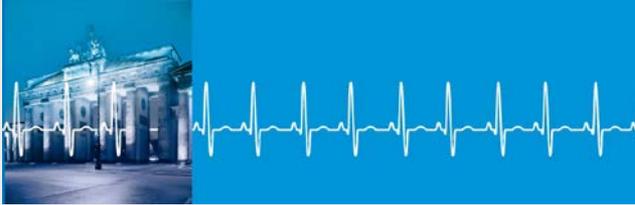
kurze Achse





MR - Angiographie





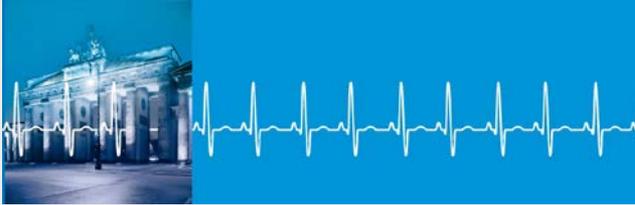
Fazit

MSCT mit modernem Gerät Methode der Wahl in der nichtinvasiven Diagnostik der chronisch-thrombembolischen PH

Interdisziplinärer Dialog ist entscheidend für die Qualität der Diagnostik

Spezielle Fragestellungen zur PH sehr gut in der MRT zu beantworten

Pulmonalisangiographie durchaus noch mit Stellenwert (zeitliche Auflösung !!!)



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



leonhard.bruch@ukb.de