

Notfalluntersuchungen im CT

www.dorina-petersen.de

1

Was ist ein Notfall?

In der Medizin wird als Notfall jede Situation eines Patienten bezeichnet, die ohne sofortige medizinische Behandlung zu schweren (bleibenden) Schäden oder dem Tod führt und oft elementare Lebensfunktionen einschränkt



www.dorina-petersen.de

2



Schädel Hirn Trauma
Schlaganfall

Lungenembolie

Aorta

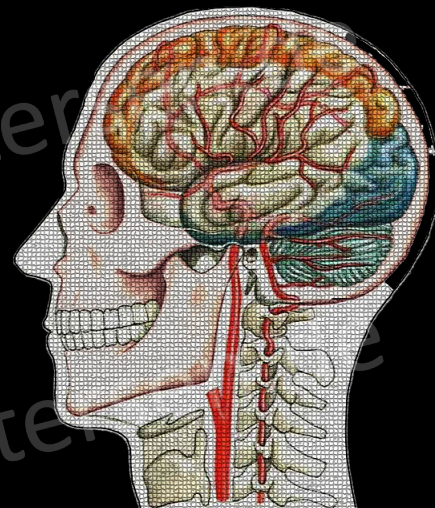
Akutes Abdomen

Polytrauma

3

Ischämischer Schlaganfall

- resultiert aus dem plötzlichen Aussetzen ausreichender Blutmengen, welche das Gehirn versorgen
- sie werden nach dem betroffenen Gebiet oder Mechanismus unterteilt
- weltweit zweithäufigste Ursache für die Morbidität und häufigste Ursache für erworbene Behinderungen



www.dorina-petersen.de

4

Leitlinie

- Schlaganfallpatienten sollten unbedingt in Schlaganfallzentren (Stroke Units) behandelt werden
- Ziel ist binnen eines definierten Zeitraumes nach Auftreten der ersten Symptome eine ggfls. notwendige Lysetherapie und/ oder eine endovaskuläre Therapie zu ermöglichen

Dabei gilt:

- eine systemische Lyse ist **4,5 - 6 Stunden** nach dem Primäreignis **ohne** oberer Altersgrenze (ECASS-III Studie (Hacke 2008))
- eine endovaskuläre Therapie (Thrombektomie) bis **24h** nach dem Primäreignis durchzuführen



www.dorina-petersen.de

5

Zeitfaktor

- um die Mortalitätsrate zu senken sollte Schnellstmöglichst eine Computertomographie des Kopfes, ggfls. auch der Halswirbelsäule erfolgen (je nach GCS)
- nicht nur beim Schlaganfall spielt die Zeit eine große Rolle
- Aufklärung und Labor „kann“ vernachlässigt werden, da Notfall, - sollte KM notwendig sein
- Kontraindikationen für KM Gabe wenn möglich mit Patienten oder aber mit Angehörigen klären



www.dorina-petersen.de

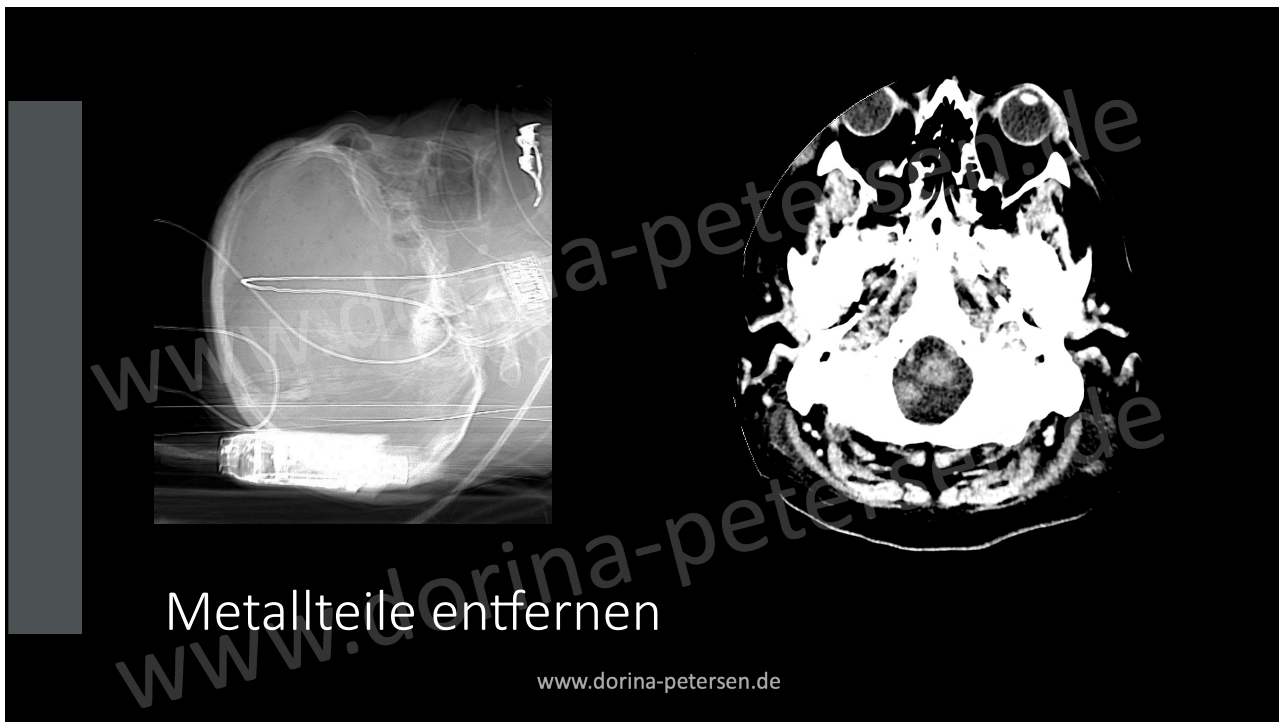
6



7



8



9



10

2.1 Computertomographie

Die Nativ-CT zeigt mit hoher Genauigkeit selbst kleinere Stauungsblutungen, schließt jedoch eine CVST nicht aus. In der kontrastangehobenen CT sieht man in den großen Sinus gelegentlich ein sog. Empty Triangle Sign als Ausdruck eines kontrastmittelumspülten Thrombus oder ein Cord Sign (Thrombus in kortikalen Venen). Diese indirekten Zeichen einer CVST spielen aufgrund der hohen diagnostischen Sicherheit der CTA keine wesentliche Rolle mehr. Die dynamische

1–1,5 mm in der venösen Phase. Quellenbilder kann (Studie lag die Sensitivität 1999).

Empfehlung

Die Computertomographie (CT) und die Magnetresonanztomographie (MRT), jeweils mit venöser Angiographie, sind als gleichwertig bei der Diagnostik der Sinusthrombosen anzusehen. Bei kortikalen Venenthrombosen ist die MRT der CT überlegen. Aufgrund der fehlenden Strahlenbelastung soll die MRT bevorzugt bei jüngeren Patienten sowie in der Schwangerschaft eingesetzt werden.

AWMF online
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

AWMF-Registernummer: 030/098

Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie

Zerebrale Venen- und
Sinusthrombose

https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/030-098l_S2k_Zerebrale_Venen_Sinusthrombose_2018-08.pdf

www.dorina-petersen.de

11

Allgemeines

- die CVST ist eine seltene Form des Schlaganfalls bei jungen und mittleren Altersgruppen
- besonders betroffen sind Frauen
- es kann eine akute neurologische Verschlechterung mit erhöhter Morbidität und Mortalität folgen, wenn sie nicht im Frühstadium diagnostiziert wird
- fokale Hirnödeme und hämorrhagische Infarkte führen dazu

www.dorina-petersen.de

12

Diagnostik

Im CT

www.dorina-petersen.de

13

CT und/oder MRT

- gleichwertig bei der Diagnostik
- bei jüngeren Pat. MRT vorziehen
- bei einer routinemäßigen nativen MR oder CT könnte eine Thrombose vorliegen wenn..
 - man direkte Anzeichen eines Thrombus sieht
 - ein Infarkt an einem nicht-arteriellen Ort, insbesondere wenn er bilateral und hämorrhagisch ist
 - kortikale oder periphere Lappenblutungen zu sehen sind
 - ein kortikales Ödem vorhanden ist

www.dorina-petersen.de

14

Warum Kontrastmittel?

- wird in der [Leitlinie](#) empfohlen
- wird von den meisten Radiologen und Neuroradiologen empfohlen
- eine Untersuchung ohne KM kann falsch positive oder negative Befunde zur Folge haben
- Anatomische Normvarianten erschweren die Diagnostik ohnehin schon
- die technische Durchführung sollte standardisiert sein

www.dorina-petersen.de

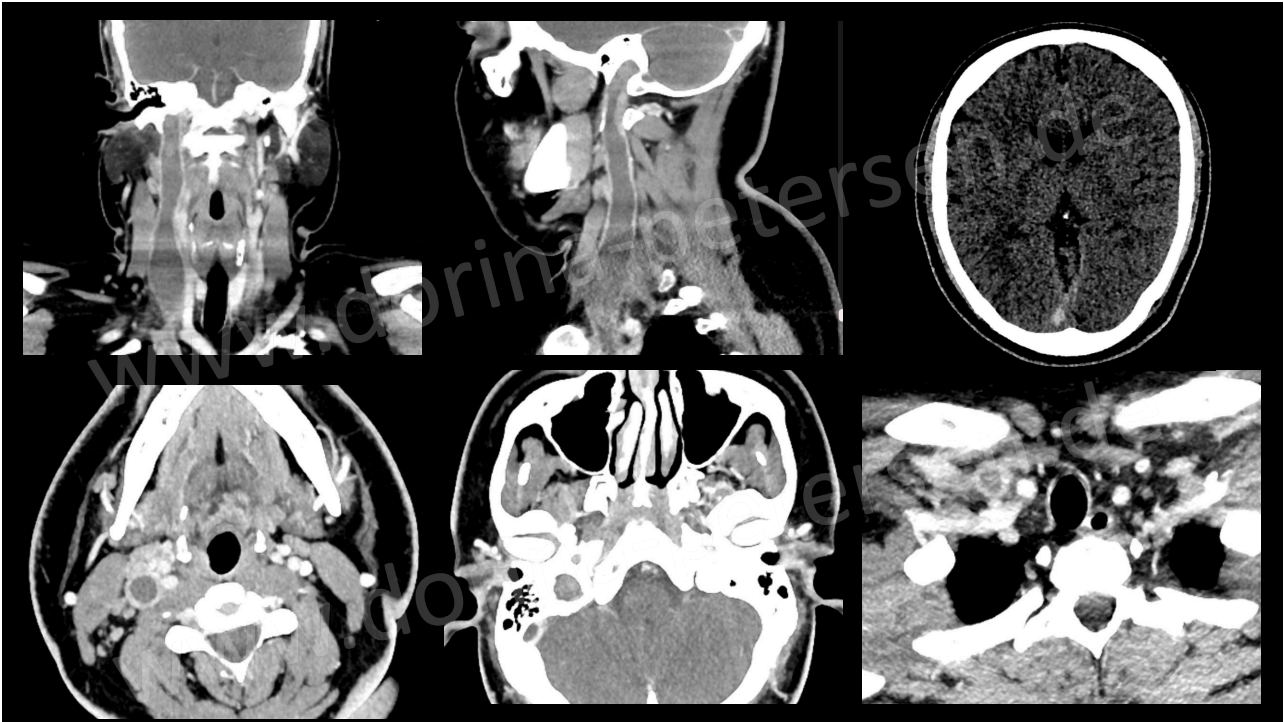
15

Kontrastmittel

- wir benötigen das KM um Füllungsdefekte, - und Effekte der Duralhöhlen darzustellen
- wir stellen vom Scheitel bis zum C1 (Ursprung der V. jugularis) alles da
- optimalerweise 90ml/3er Flow
- Fensterwerte: WW 260 WL 130 HU
- Rekonstruktionen in 3D helfen bei der Visualisierung

www.dorina-petersen.de

16



17

Lungenembolie

Bei einer Lungenarterienembolie ist ein Blutgefäß der Lunge verstopft, meistens durch ein Blutgerinnsel. Die Lunge wird dann weniger durchblutet. So gelangt nur unzureichend Sauerstoff ins Blut.

Wichtige Anzeichen für eine Lungenembolie sind plötzliche Atemnot und Brustschmerzen.

Der Kreislauf kann zusammenbrechen. Im schlimmsten Fall stirbt der Patient.

ESC [Leitlinie](#) 2019



www.dorina-petersen.de

18

.. Der Alltag

- 15 Uhr ... schnell noch zum Arzt
- Symptome Luftnot
- Einweisung – Ausschluss Lungene
- Notfall

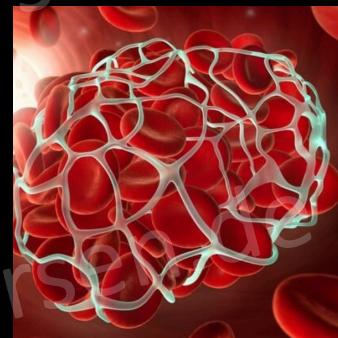


www.dorina-petersen.de

19

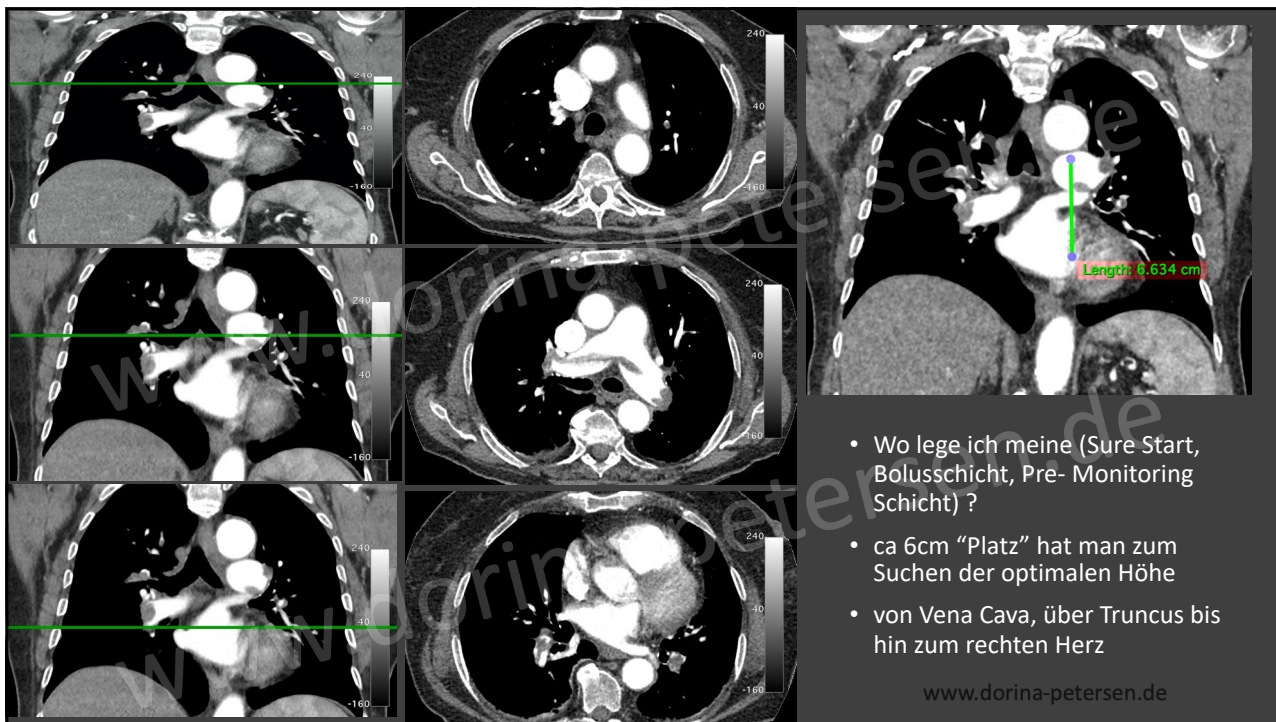
Bedeutung der D - Dimere

- entstehen bei der Auflösung eines Blutgerinnsels, sie sind ein Abbauprodukt des Fasereiweißes Fibrin
- da verschiedene Ursachen der Grund für ein positives Testresultat sein können, hilft dieses dem Mediziner nicht wesentlich weiter
- sind die D – Dimere normal liegt jedoch sehr wahrscheinlich keine Embolie vor



www.dorina-petersen.de

20



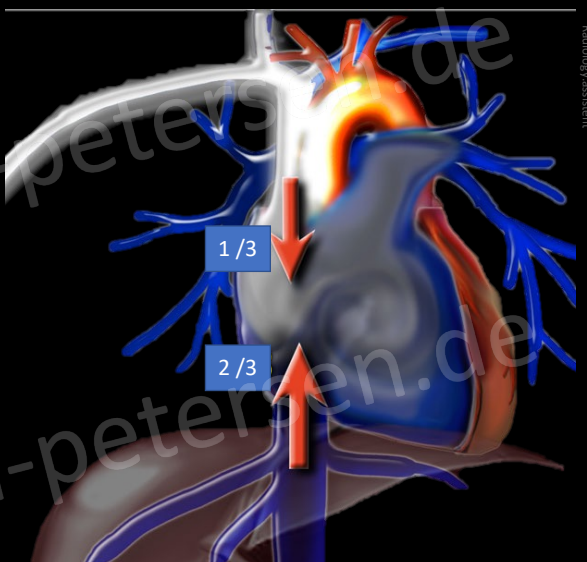
21



22

Gründe für eine ungenügende Kontrastierung bei der CTA der Pulmonalarterien

- Hohe Herzauswurfleistung
 - speziell bei jungen Patienten
 - Schwangere Patientinnen
- Tiefe Inspiration
 - führt dazu, dass vermehrt unkontrastiertes Blut aus der Vena Cava inferior in den rechten Vorhof strömt und das kontrastierte Blut stark verdünnt.
- Dieser Effekt wird „transient Interruption of contrast (TIC)“ genannt



www.dorina-petersen.de

23

Lösungen

- Atemtraining
- Nicht zu tief atmen lassen!
- Erklären sie dem Patienten weshalb!
- Erklären sie dem Patienten dass es warm werden kann und wo!
- Lassen sie den Mund offen beim Luft anhalten!
- Lassen sie den Patienten einfach weiter atmen!

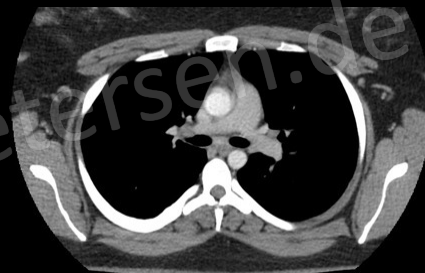
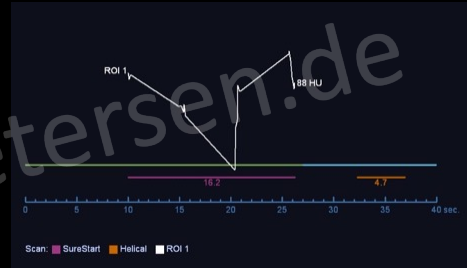


www.dorina-petersen.de

24

Problem Husten

- das einlaufen des Kontrastmittel kann Hustenreiz auslösen
- Patienten mit Atemnot haben durchaus Hustenreiz
- Patienten haben ein anderes Lungenproblem und müssen Husten
- dann entsteht schnell der TIC
- je nach Patient kann der Kontrast dann weg sein



www.dorina-petersen.de

25

Problem Rechtsherzbelastung

- man kann es auf dem Topogramm häufig schon sehen
- es kommt zu einem Auswurf Widerstand
- das Kontrastmittel „sammelt“ sich im rechten Herz
- es dauert bis das KM den Truncus und/oder die Aorta erreicht



www.dorina-petersen.de

26

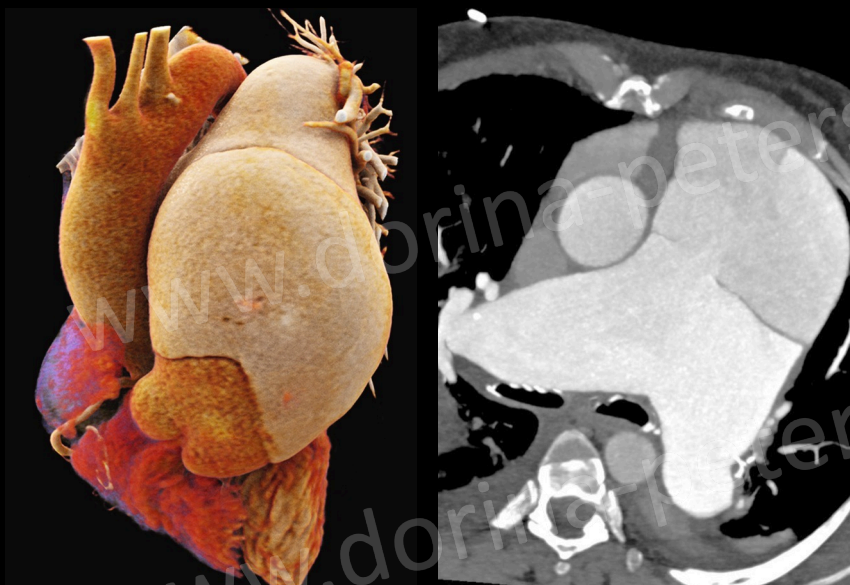
Rechtsherzbelastung

- das KM sammelt sich im Truncus oder im rechten Herzen und der Rest der Aorta wird nicht gefüllt es sei denn man wartet lange und nimmt viel KM



www.dorina-petersen.de

27



Dissektion der Pulmonalarterie

Bei chronischem pulmonal arteriellen Bluthochdruck

www.dorina-petersen.de

28

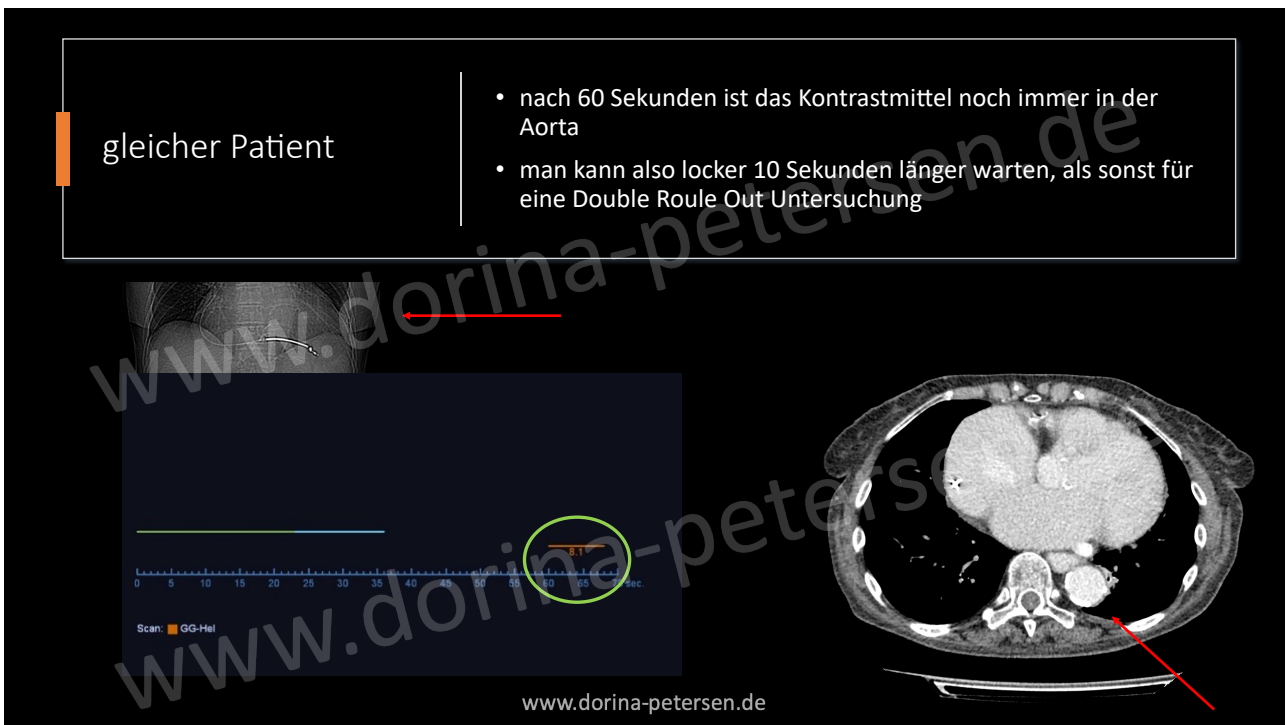
Geduld



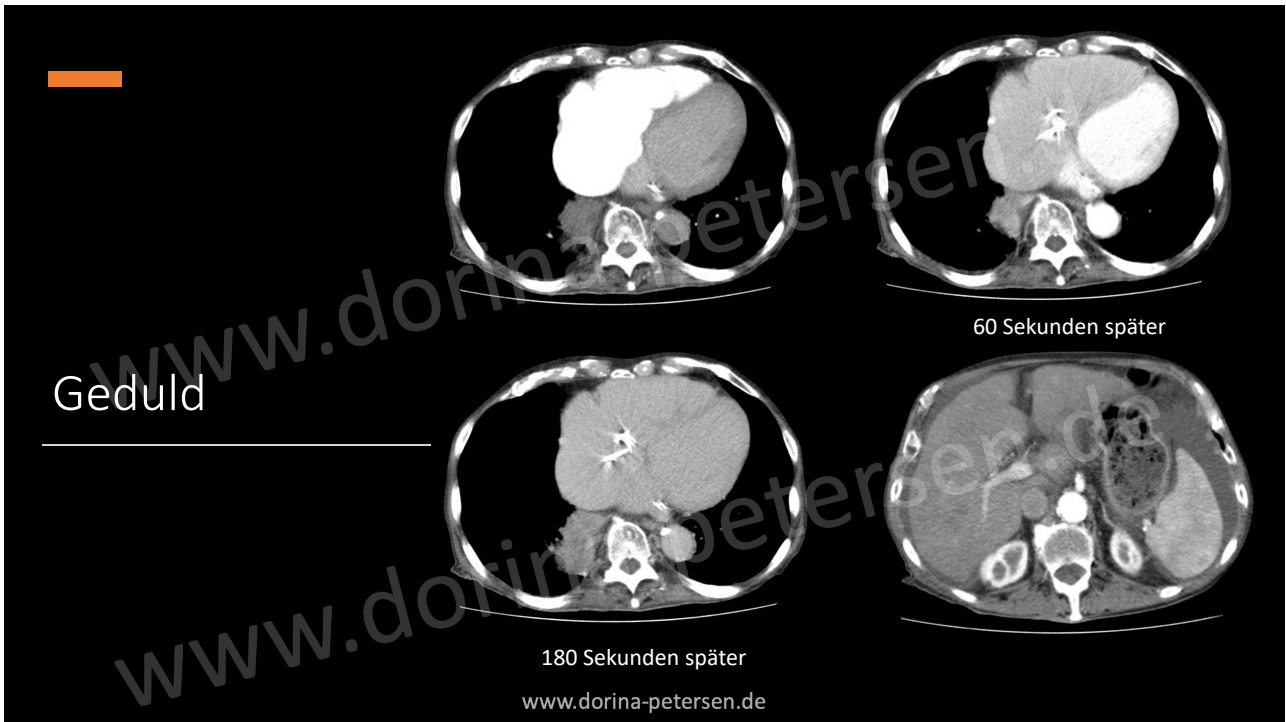
29

gleicher Patient

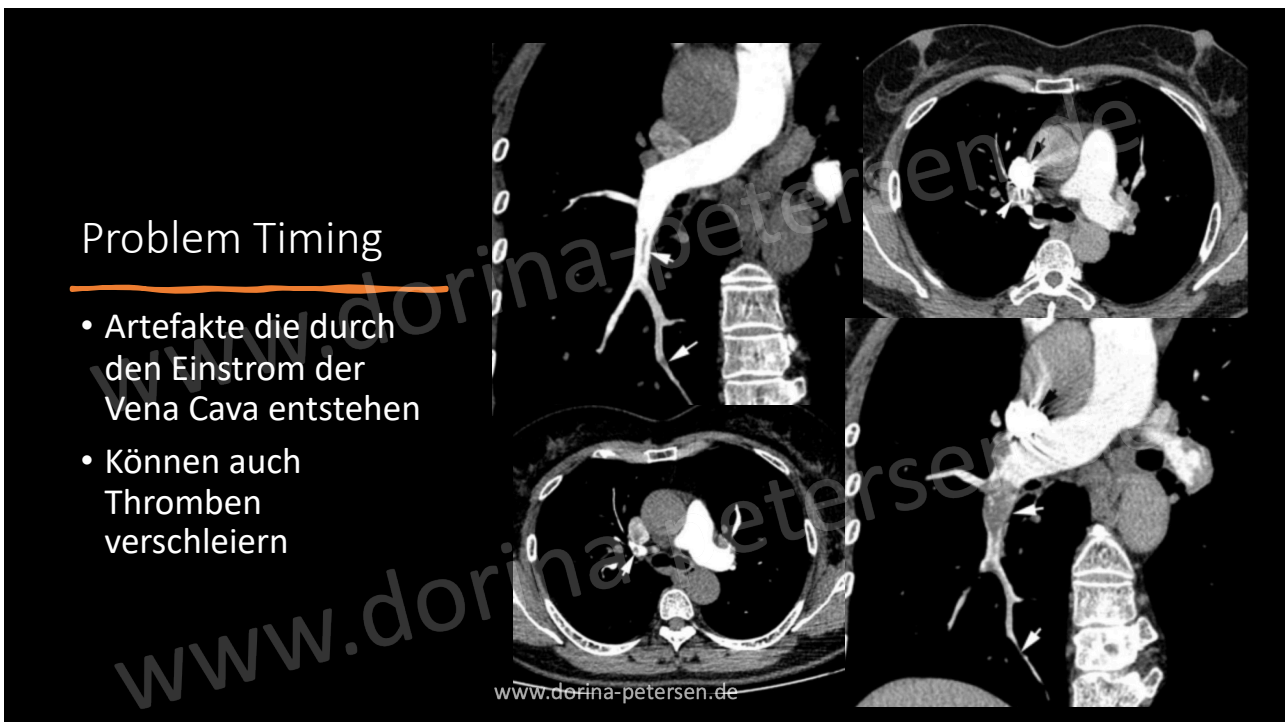
- nach 60 Sekunden ist das Kontrastmittel noch immer in der Aorta
- man kann also locker 10 Sekunden länger warten, als sonst für eine Double Roule Out Untersuchung



30



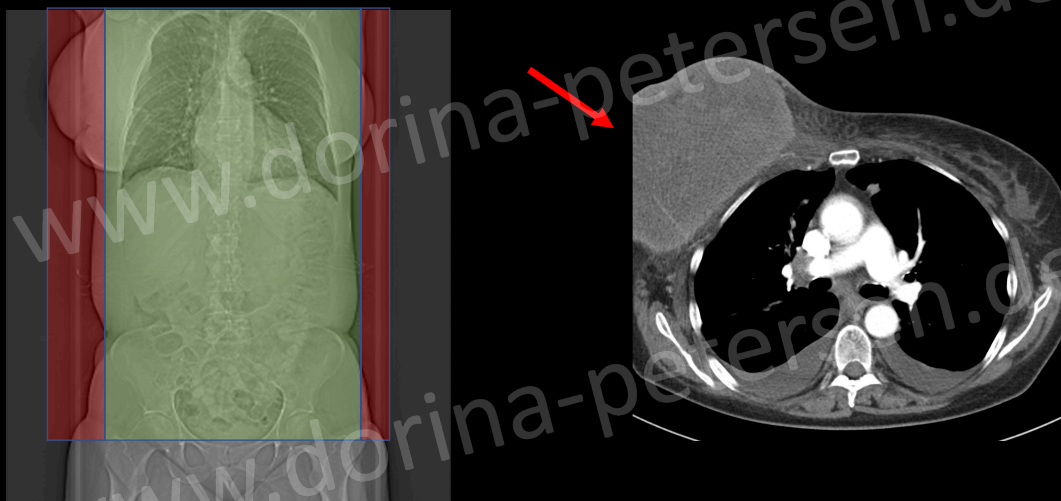
31



32

Einblenden?

- im FoV sollte alles abgebildet sein
- vor allem Befunden dürfen nicht abgeschnitten werden

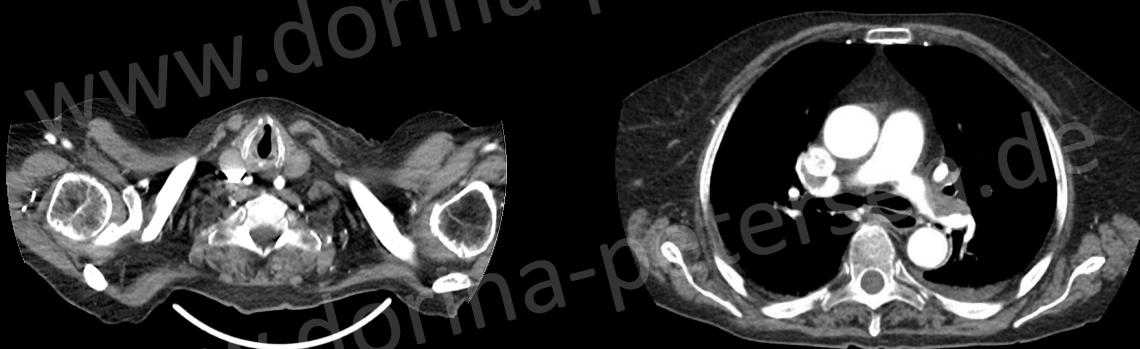


www.dorina-petersen.de

33

Umgebungsdiagnostik

es wird immer auch die Umgebung betrachtet und sollte mit befundet werden

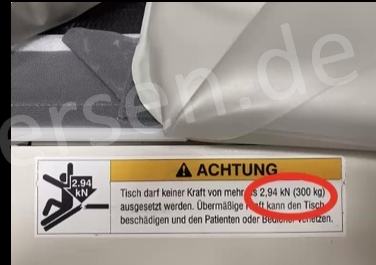


www.dorina-petersen.de

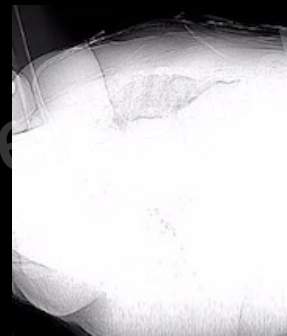
34

Es kommt natürlich darauf an was auf dem Tisch liegt

- das Gewicht des Patienten ist nicht unwichtig
- Kontrastmittelprotokoll muss angepasst werden
- dazu ist der Zugang wichtig
- die Grenzen des CT erkennen



Prof. Niehus Charité



www.dorina-petersen.de

35

Akutes Abdomen

- akut schmerzhafter Zustand des Bauchraumes der sich rasch zu einem lebensbedrohlichen Zustand entwickeln kann
- Symptome sind Abwehrspannung, Störung der Darmperistaltik, Übelkeit, Erbrechen, Kreislaufprobleme, allg. Krankheitsgefühl ..
- Ursachen: Trauma, Appendizitis, Ileus, Cholezystitis...

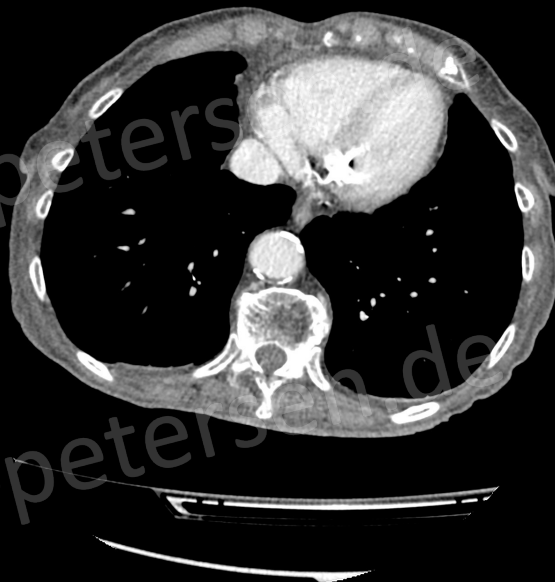


www.dorina-petersen.de

36

Probleme

- Patienten haben starke Schmerzen (Bewegung)
- unklare Fragestellungen
- Adipositas
- Zugang



www.dorina-petersen.de

37

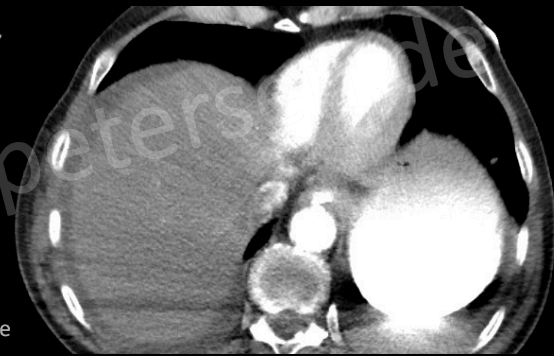


www.dorina-petersen.de

38

Orales Kontrastmittel

- neutrales KM wie Wasser kein Problem
- Gastrografin ect. ist prinzipiell eine gute Idee, aber bitte nicht pur
 - erhöhte Strahlung
 - Artefakte



www.dorina-petersen.de

39

Problem Zwerchfellhochstand

- wenn auf dem Abdomen Topo das Zwerchfell nicht eindeutig zu erkennen ist, ist es ratsam ein neues Topogramm zu fahren ggfls. Thorax Abdomen Topo
- nicht ins "schwarze" planen Gefahr des "Abschneidens" zu hoch
- Dosis erhöht sich unter Umständen
- Gerät fährt nicht los aufgrund fehlender Topo Informationen

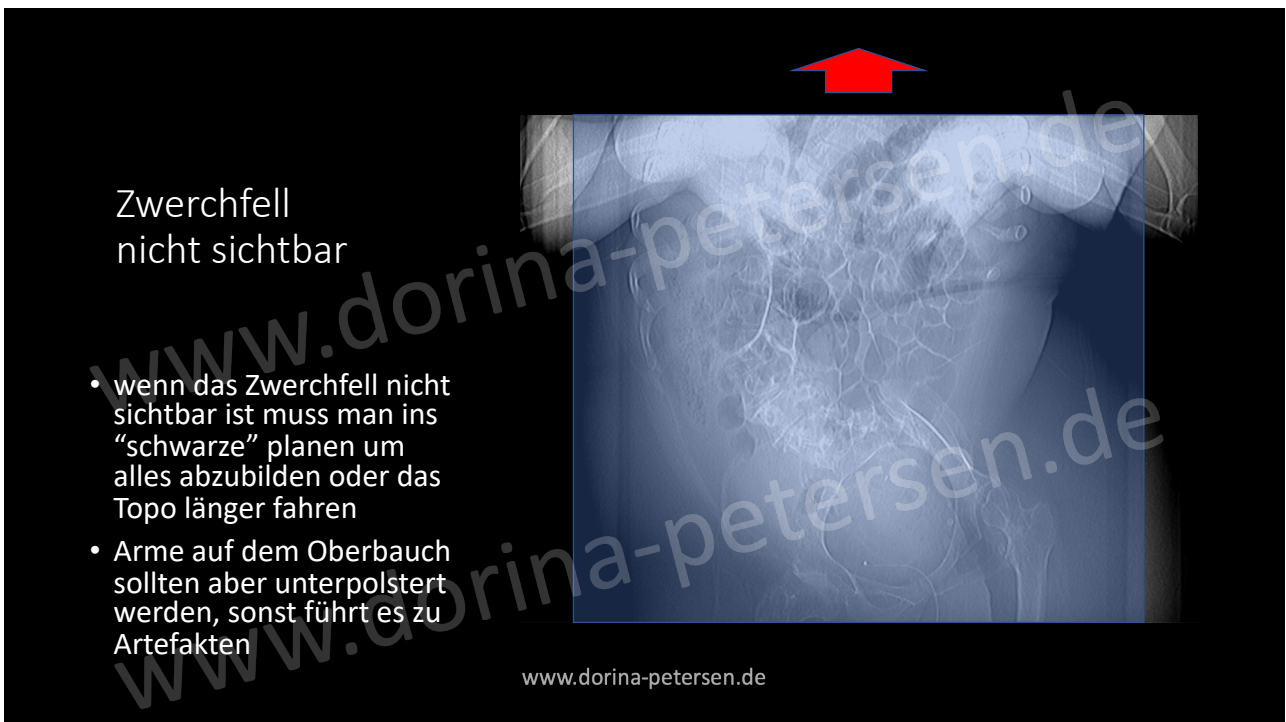


www.dorina-petersen.de

40



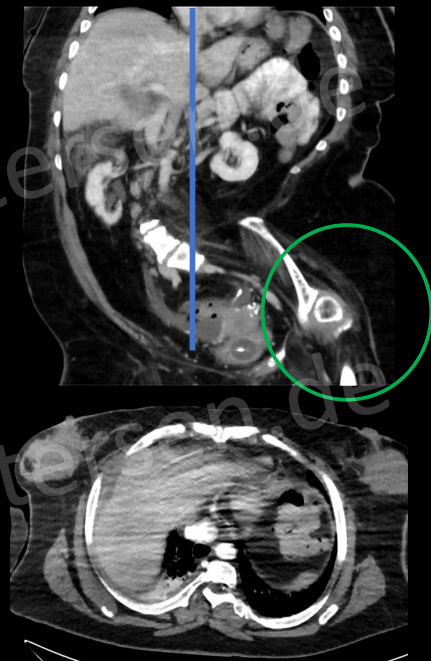
41



42

Probleme

- Arme führen zu Artefakte
- Leber nur knapp oder gar nicht drauf
- ist der Patient zusätzlich schief, schneidet man unter Umständen auch noch andere Strukturen ab
- FoV nicht breit genug
- Lagerung anpassen



www.dorina-petersen.de

43

Aorta im CT

- Lagerung (auch bei Luftnot, Schmerzen und/oder Immobilität)
- Was mache ich wenn...?
- Intelligente Arbeitsweisen
- Reproduzierbarkeit ermöglichen
- Fazit



www.dorina-petersen.de

44

Aorta

- Erkrankungen der Hauptschlagader betreffen die Aortenwand
- das kann angeboren oder erworben sein
- z.B. Aneurysma, Dissektion, Aortitis, Fehlbildungen, Sklerose
- Symptome: Brustschmerzen, Husten, Rückenschmerzen, Atemgeräusche, Heiserkeit, Luftnot, Bewusstlosigkeit, Kreislaufbeschwerden

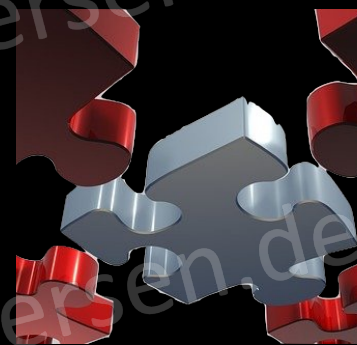


www.dorina-petersen.de

45

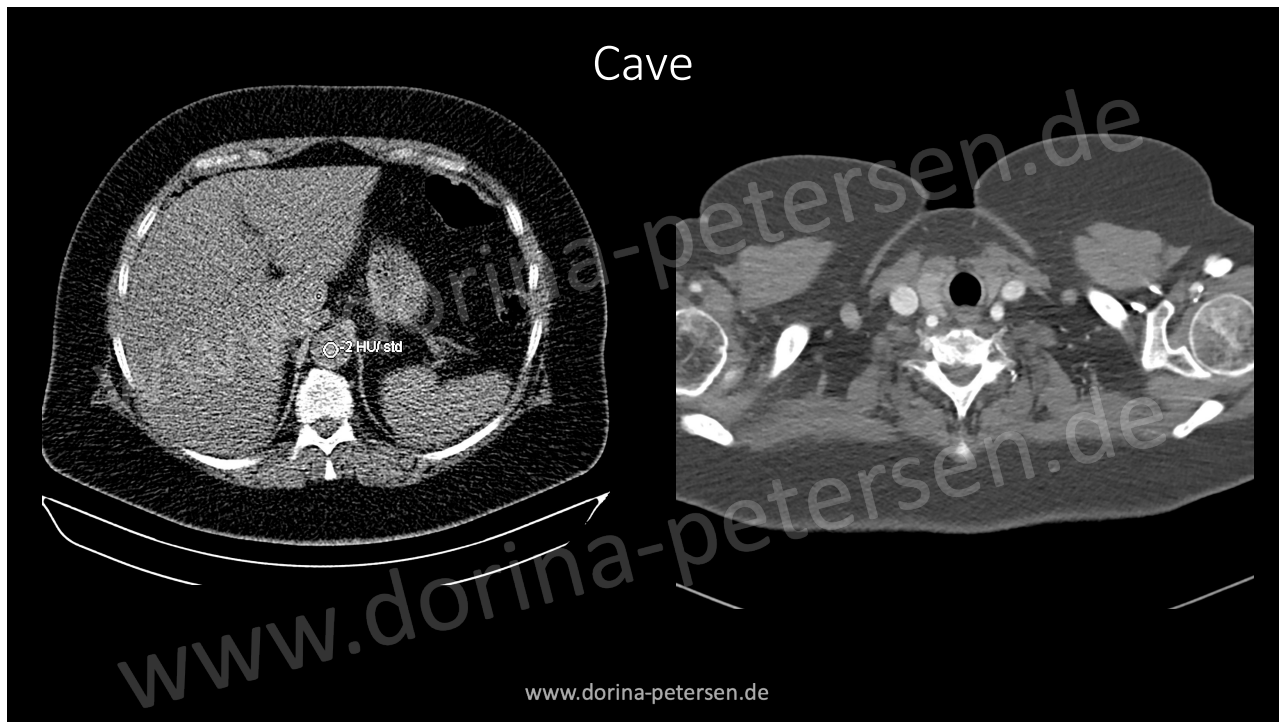
mögliche Probleme

- unklare Fragestellungen
- Kommunikation (es ist nur der Thorax oder nur das Abdomen angemeldet)
- falsches Lumen
- Zeit/ Phasen
- Zustand des Patienten (Sauerstoff, Zugang, ...)
- „Zustand der MTRA“

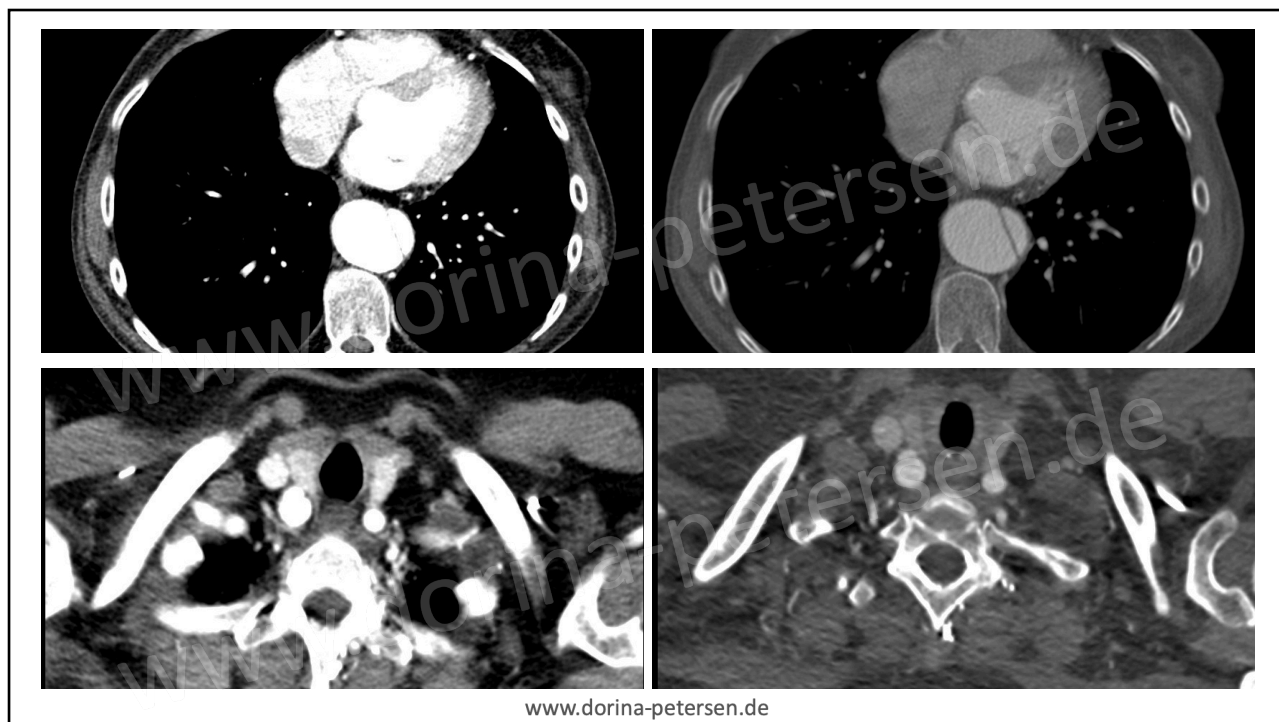


www.dorina-petersen.de

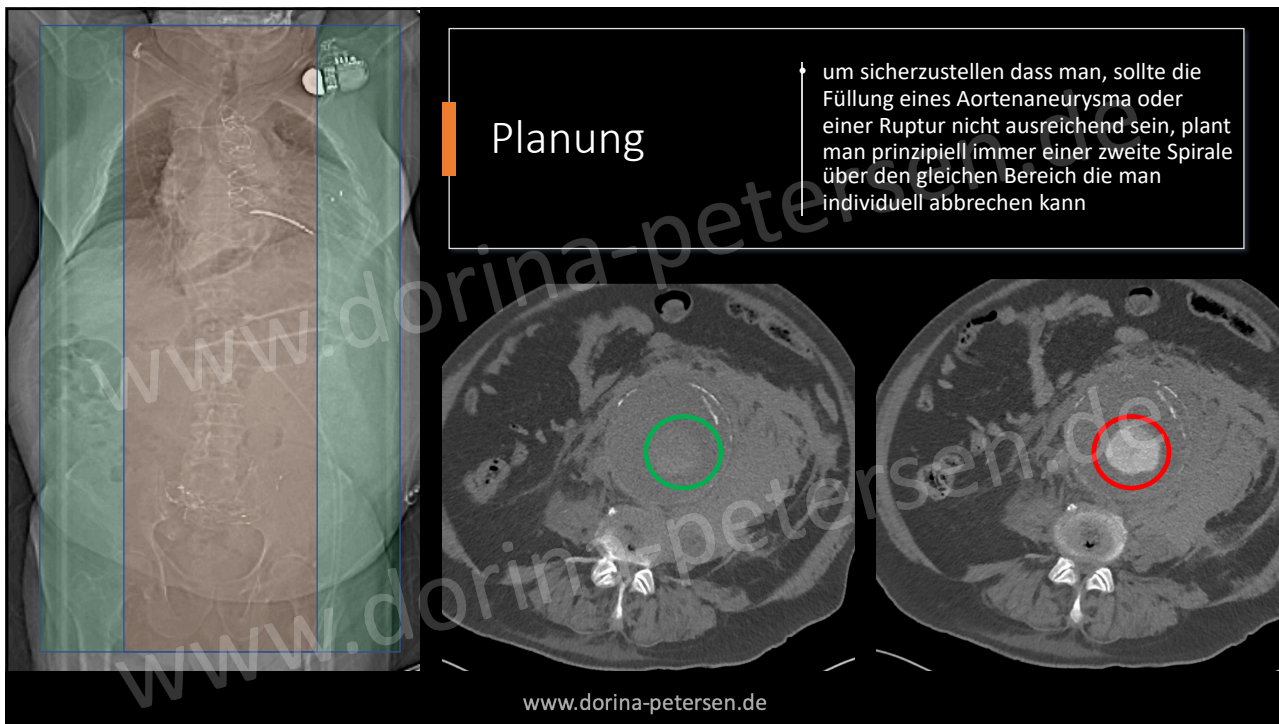
46



47



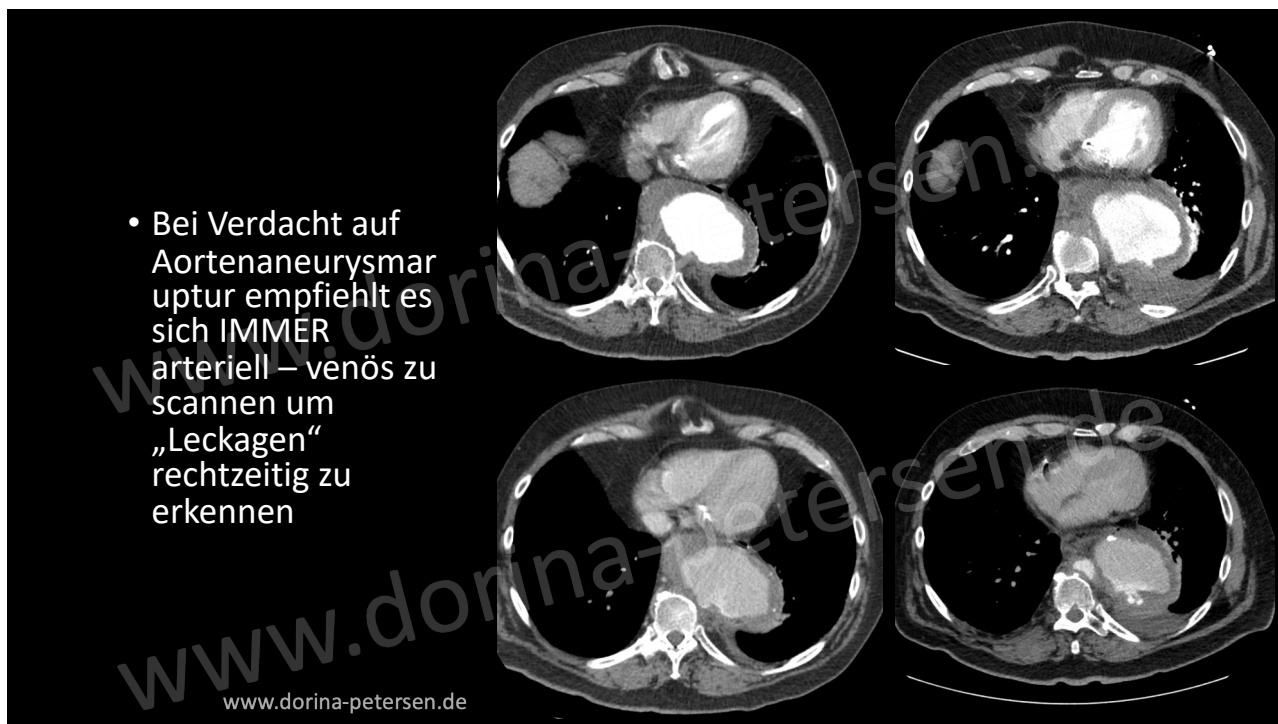
48



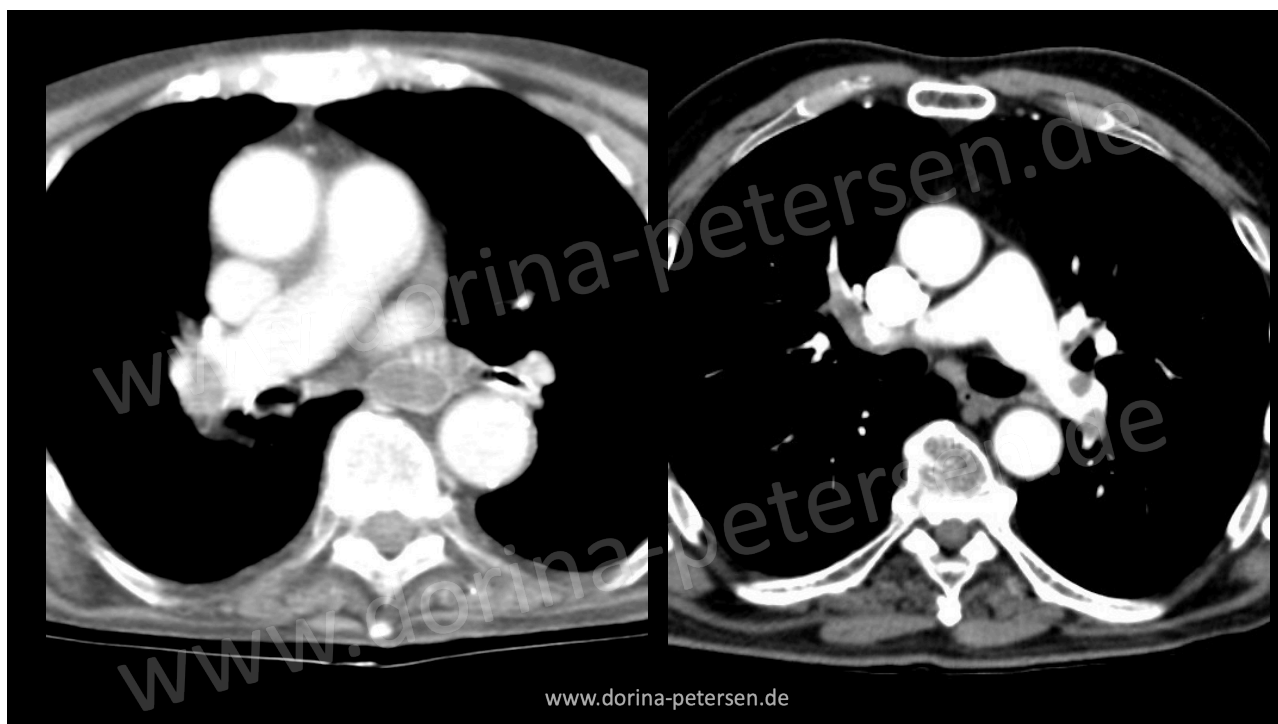
49



50



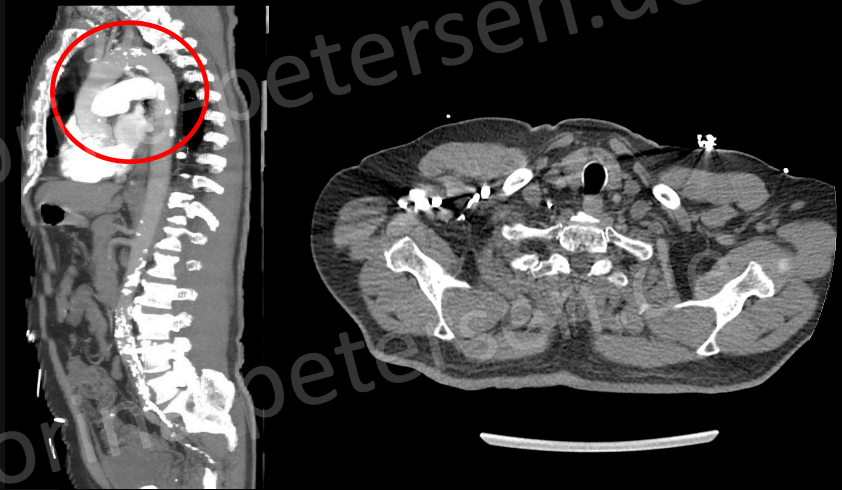
51



52

Blutdruckmanschette bei Verweilkanüle

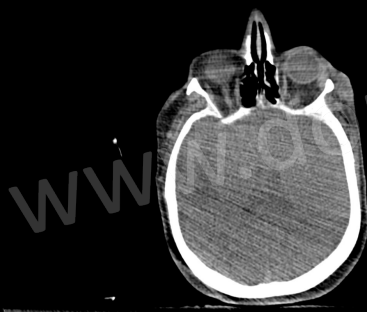
- man sollte unbedingt daran denken, dass die Blutdruckmanschette sich nicht am Arm der Kontrastmittelgabe befindet
- ein Aufpumpen während der Injektion führt zur Unterbrechung der KM Gabe.. Folge..
- mögliches Paravasat
- kein KM wo es hingehört



www.dorina-petersen.de

53

Paravasat



www.dorina-petersen.de

54

Polytrauma

- Der Begriff „Polytrauma“ steht für eine gleichzeitig entstandene Verletzung mehrerer Körperregionen oder Organsysteme. Dabei ist bereits eine einzelne dieser Verletzungen oder die Kombination mehrerer für den Betroffenen lebensbedrohlich.
- die häufigste Ursache sind Verkehrsunfalls und Stürze aus großer Höhe
- oft bleibt kaum Zeit zur Vorbereitung (oder man gibt sie einem nicht)



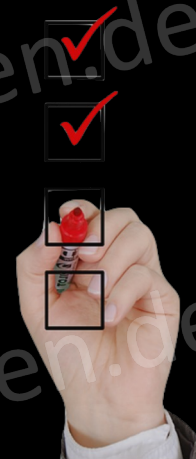
Polytrauma Leitlinie 2016

www.dorina-petersen.de

55

Polytrauma im CT

- Lagerung (Schmerzen und/oder Immobilität)
- Vakuummatratze, Rollboard, Schaufeltrage....
- GKCT und Reanimation
- Intelligente Arbeitsweisen
- Reproduzierbarkeit ermöglichen
- Fazit



www.dorina-petersen.de

56

Lagerung



www.dorina-petersen.de

57

Lagerung



www.dorina-petersen.de

58



59



60

Traumaboard Studie

- Vakuummatratze (5) und Trauma Transfer Board (6) führen zu einer Dosiserhöhung 3-4 %
- Schaufeltragen (1 und 3) verursachen erhebliche Artefakte
- auf Verschlüsse achten und auf die Breite

Dosiseffekte und Bildqualität: Wird die Ganzkörper-Computertomographie bei Traumpatienten durch Lagereinrichtungen beeinflusst?

Björn Leowenhardt¹*, Robert Hüttlinger² PhD, Michael Reibert³, Bernhard Hering⁴, Thomas Rathien⁴, André Gries⁴, Christoph Manke⁵, Michael Bernhardt⁶ · * [ORCID]



www.dorina-petersen.de

61

Beckenschlinge

- bei inneren Verletzungen des Becken unablässig
- die korrekte Anlage einer Beckenschlinge kann Pathologien verschleiern
- kann Artefakte verursachen



www.dorina-petersen.de

62

Bilder ansehen...!



www.dorina-petersen.de

63



Lungenfenster

- Bilder ansehen
- Rekon auf die Lunge beschränken
- nicht zu sehr einblenden seitlich

www.dorina-petersen.de

64

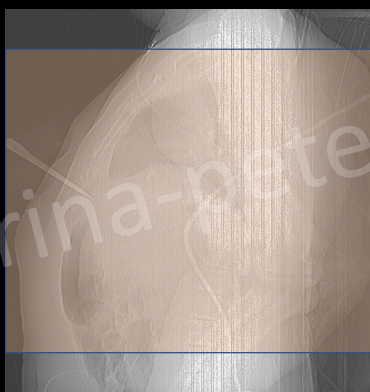
Besonderheit Pfählungsverletzungen

- es kann durchaus vorkommen, dass ein Patient nicht auf dem Rücken liegen kann
- Pfählungsverletzungen stellen ein solches Problem dar
- Lagerung in Seitenlage
- die Pfählung muss zwingend kleiner (kürzer sein) als der Durchmesser des CT's
- somit sollte einem Schockraumteam klar sein was der maximale Durchmesser des CT's ist



www.dorina-petersen.de

65





Stichverletzungen

www.dorina-petersen.de

66

Besonderheit fehlende Gliedmaßen

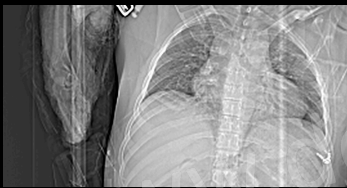
- auch wenn Gliedmaßen fast abgetrennt sind oder ganz fehlen – Ruhe bewahren
- den zu interessierenden Bereich in der Tischmitte lagern Topo ausreichend lang
- auf die Einblendung muss hier nicht zwangsläufig geachtet werden

Patientenposition F-SP

 Topogramm
 Topogramm
 Topogramm
 PreMonitoring
 Kontrast
 Monitoring
 Thorax art.
Neue Position H-SP

 Topogramm
 Topogramm
 UA re.

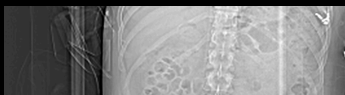
www.dorina-petersen.de

67

Oberarm nicht mit drauf



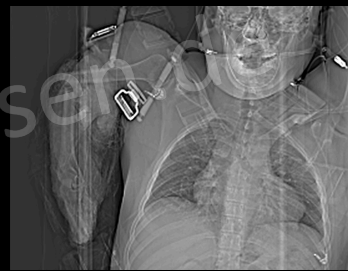
in die falsche Richtung gefahren



korrekt



korrekt



zu früh abgebrochen – Scanbereich zu klein



www.dorina-petersen.de

68

Besonderheit Polytrauma unter Reanimation

www.dorina-petersen.de

69

Untersuche was dich zuerst tötet...

- ein CT unter Reanimationsbedingungen ist eine wirkliche Herausforderung
- aufgrund der psychischen Situation ist eine Kommunikation beschränkt auf das Wesentliche von größter Bedeutung
- Was soll untersucht werden?
- Was tötet zuerst?
- Anästhesie, Schockraumleader, Radiologe und MTRA müssen die gleiche Sprache sprechen
- Alle anderen müssen still sein



www.dorina-petersen.de

70

Automatische CPR

- es gibt den AutoPulse und den LUCAS (Chest Compressions System)
- Beide ermöglichen eine automatisierte Wiederbelebung
- Vorteile: keine menschliche Erschöpfung, CRP bei Platzmangel, Transportproblemen, integrierter Defibrillator
- Nachteile: Artefakte durch Batterie und Metallteile, Größe passt nicht mit jedem Patienten ins CT

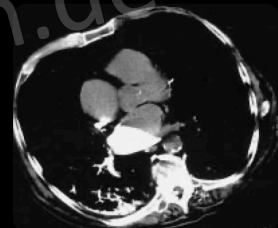


www.dorina-petersen.de

71

Herzstillstand erkennen!

- es kann auch passieren, dass ein Patient durch die Kontrastmittelgabe einen Herzstillstand erleidet
- allergische Reaktionen mit kardiopulmonalen Schock
- Typische Bildmerkmale weisen auf ein solches oder ähnlich gefährliches Ereignis hin
- Vor allem wenn der Patient nicht im Monitoring ist, sollte man aufmerksam bleiben



www.dorina-petersen.de

72

