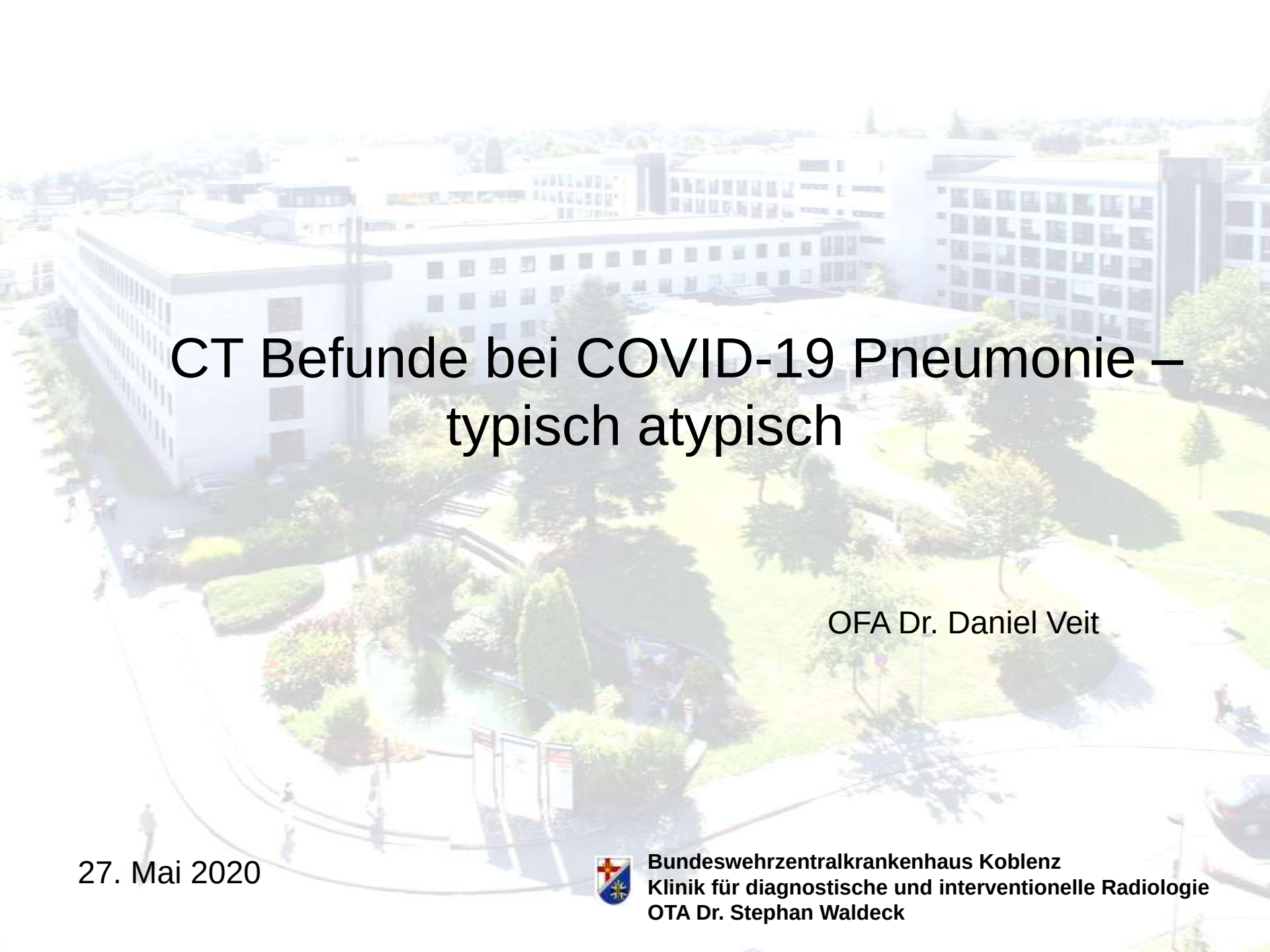




CT Befunde bei COVID-19 Pneumonie – typisch atypisch

OFA Dr. Daniel Veit

27. Mai 2020



Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz
Klinik für diagnostische und interventionelle Radiologie
OTA Dr. Stephan Waldeck



BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

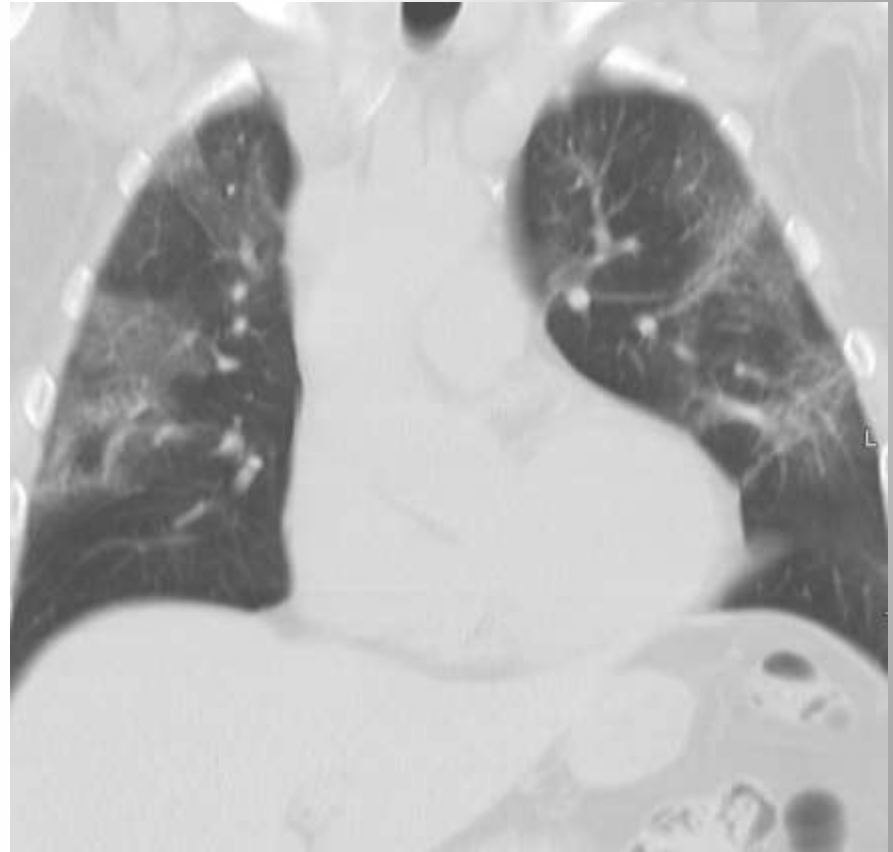


1. Einleitung

2. Indikationen zur CT

3. Typisch-atypische Bildmuster

4. Zusammenfassung





BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Woher wir kommen...

8. November 1895 Entdeckung der Röntgenstrahlen durch Wilhelm Conrad Röntgen, Univ. Würzburg (leuchtenden fluoreszenzfähige Gegenstände nahe der Röhre)

28. Dezember Arbeit ‚Über eine neue Art von Strahlen‘

1901 Physik Nobelpreis



Aufnahmedauer 25 Minuten



BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Sanitätsdienst der Bundeswehr...





Zentralkrankenhaus

Krankenhaus der Johannes Gutenberg-Uni

Material



- **3 Computertomographen**
- Magnetresonanztomographie
- 2 Angiographieanlagen

64, 320 und 384 Zeiler

2 x 3 Tesla und 1,5 Tesla

Biplanar und
Roboterangiographie

Diagnostische Schwerpunkte:



e
stik
ie
k





BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Patientenfluss BWZK in der Pandemielage Notaufnahme

A – allgemeine NFA

B-infektiöser Arm NFA (mit COVID-Station)

CT 1 – Schockraum-CT

CT Diagnostik an CT 3

Schockraumversorgung / ITN:

Ziel: Umgehung des übrigen stationären
und ambulanten Patientenflusses.

Diagnostik und Kontakt unter
Schutz bis zum Zeitpunkt
unauffälliges Thorax CT (mit
klinischen Ausschluss)



BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Bundeswehr bringt mobiles CT für Corona-Verdachtsfälle zur Göttinger UMG

In der Notaufnahme des Klinikums kommen Patienten mit dem Verdacht auf eine Covid-19-Erkrankung an, aber auch andere. Mit einem mobilen Computertomografen können sie jetzt besser getrennt werden.



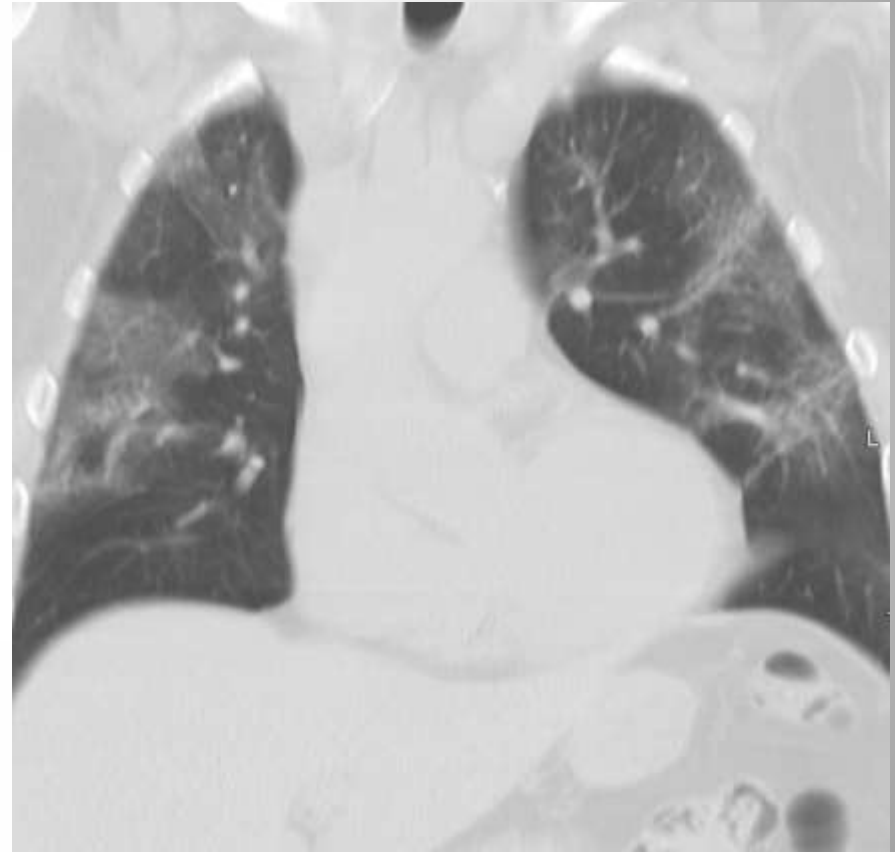


BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



1. Einleitung
- 2. Indikationen zur CT**
3. Typisch-atypische Bildmuster
4. Zusammenfassung





BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Thorax CT – low dose



SARS-CoV-2/COVID-19: Empfehlungen für die Radiologische Versorgung

Eine Stellungnahme
der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG)
der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie (DGNR)
der Gesellschaft für Pädiatrische Radiologie (GPR)
der Deutschen Gesellschaft für Interventionelle Radiologie (DeGIR)
des Berufsverbands der Neuroradiologen (BDNR)
und des Berufsverbands der Radiologen (BDR)

CT bei V. a. COVID-19 sowie nachgewiesener Erkrankung

Die AG Thoraxdiagnostik der DRG hat in Rücksprache mit dem Vorstand der DRG folgende Empfehlungen für den Einsatz der low-dose CT bei COVID-19 herausgegeben [8, 9]:

- I. Der primäre Test für die Diagnose von SARS-CoV-2 ist die PCR
- II. Bei negativem PCR Test und Verdacht auf COVID-19 sind serielle PCR Tests die Methode der Wahl
- III. LDCT Zeichen sind nicht spezifisch für COVID-19 und können auch bei anderen Viruspneumonien vorkommen. Jedoch gibt es Berichte aus China [10, 11], dass in der Situation: 1. passende klinische Symptome, 2. negativer PCR Test, 3. hohe lokale Prävalenz von SARS-CoV-2 und 4. klinische Konsequenz (d. h. bei Patienten mit ausgeprägter Symptomatik, die eine Hospitalisierung erfordern), eine native LDCT die Verdachtsdiagnose stellen kann, welche dann durch serielle PCR Tests bestätigt werden muss
- IV. Eine negative LDCT schließt COVID-19 nicht aus
- V. Natives LDCT oder Röntgen Thorax können zur Einschätzung des Schweregrades und zur Verlaufskontrolle bei klinischer Indikation in schweren Fällen hilfreich sein
- VI. Der Radiologe muss mit den typischen LDCT Befunden von COVID-19 vertraut sein, um die Erkrankung als Zufallsbefund bei CTs mit einer anderen Indikation (z. B. Ausschluss Lungenarterienembolie) zu erkennen



BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Thorax CT – wann und wie?

Empfehlungen AG Thoraxdiagnostik DRG (April 2020)

Der primäre Test für die Diagnose SARS-COV-2 ist die PCR.

CT Veränderungen sind nicht spezifisch und können auch bei anderen Viruspneumonien vorkommen.

RI

1. Passende klinische Symptome
2. Negativer PCR Test
3. Hohe individuelle Prätestwahrscheinlichkeit (Prävalenz)
4. Klinische Konsequenz (Hospitalisation etc.)
5. Der Radiologe muss mit den typischen Befundmuster vertraut sein

Natives LDCT oder Röntgen-Thorax können zur Einschätzung des Schweregrades und zur Verlaufskontrolle...in schweren Fällen hilfreich sein



Zentralkrankenhaus Koblenz

Krankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

„Diamond Princess“



104 Fälle

76 (73%) Asymptomatisch

28 (27%) symptomatisch

44 (54%) Fälle mit Veränderungen mit CT

24 (80%) mit Veränderungen im CT

GGO (80%) > Konsolidierungen

GGO (38%) < Konsolidierungen



BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Native Niedrigdosis CT des Thorax zum Nachweis von COVID-19 ein systematischer prospektiver Vergleich mit der PCR Testung

Schlussfolgerung:

Die ND-CT kann bei Patienten mit klinischen Symptomen COVID-19 mit einer zum Abstrich vergleichbaren Sensitivität nachweisen und von anderen Erkrankungen derselben klinischen Symptomatik mit hoher Sensitivität unterscheiden. Sensitivität von 94,7 % (95%-Konfidenzintervall: [86,9; 98,5]), einer Spezifität von 91,4 %.

Für den parallelen Einsatz von ND-CT und Abstrich/PCR spricht, dass die ND-CT falsch-negative Abstrichergebnisse korrigieren kann, ihre Ergebnisse weit schneller verfügbar sind und für die Behandlungsplanung hilfreiche zusätzliche diagnostische Informationen liefern.

Quelle: Kuhl C. et al; Deutsches Ärzteblatt (Jg. 117 /Heft 22-23 / 1.Juni 2020;

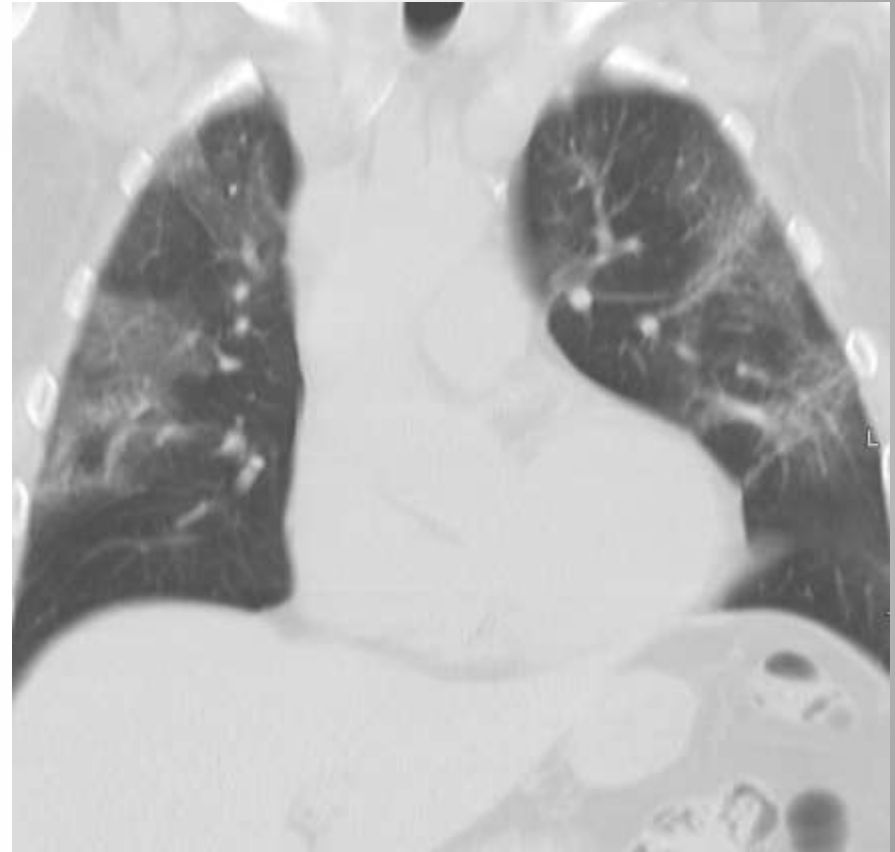


BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



1. Einleitung
2. Indikationen zur CT
3. **Typisch-atypische Bildmuster**
4. Zusammenfassung





BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Kategorisierungen der CT Veränderungen bei COVID-19 DRG 22.4.2020

1. Suggestive CT-Veränderungen für COVID-19
2. Unklare CT-Veränderungen
3. CT-Veränderungen suggestiv für eine alternative Diagnose
4. CT-morphologisch ohne Hinweis auf pneumonische Verdichtungen

Komorbiditäten:

- Kardiovaskulär (Perikarderguss, Koronarkalk, pulmonale Hypertonie)
- Lunge/Mediastinum (z.B. Emphysem, Asthma, Fibrose)
- Sonstige (z.B. Leberpathologie, Tumorleiden)



BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Suggestive CT-Veränderungen für COVID-19

Morphologie

- Früh dominante Milchglas Verdichtungen (ground glass opacity ,GGO‘)
- Später dominant ,crazy paving‘ / Konsolidierungen
- Zeichen der organisierenden Pneumonie (z.B. arkadenförmige Konsolidierungen / Milchglastrübungen, umgekehrtes Halo-Sign)

Verteilung

- Peripher betont sowie posterior, ohne subpleurale Aussparung
- Rund oder geographisch konfiguriert
- Bilateral, multifokal
- Intraläsional erweiterte Gefäße, fehlende mediastinale Lymphadenopathie



BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Strukturierter Befund bei Patienten mit V.a. COVID-19

AG Thoraxdiagnostik DRG

1. CT-Veränderungen passend zu einer viralen Pneumonie mit leichter / mittelgradiger / ausgeprägter Ausdehnung...suggestiv für COVID-19 Pneumonie.
2. CT-Veränderungen passend zu einer viral-entzündlichen Pneumonie mit leichter / mittelgradiger / ausgeprägter Ausdehnung...COVID-19 möglich, aber nicht charakteristisch.
3. CT-Veränderungen des Lungenparenchyms vereinbar mit XXX, ohne Hinweis auf eine COVID-19 Pneumonie.
4. CT-morphologisch keine pneumonischen Verdichtungen, somit aktuell auch kein Hinweis auf eine COVID-19 Pneumonie.

Relevante Zusatzbefunde:

Lungenemphysem, Lungenfibrose, Pleuraerguss, Artherosklerose, Aneurysma,...



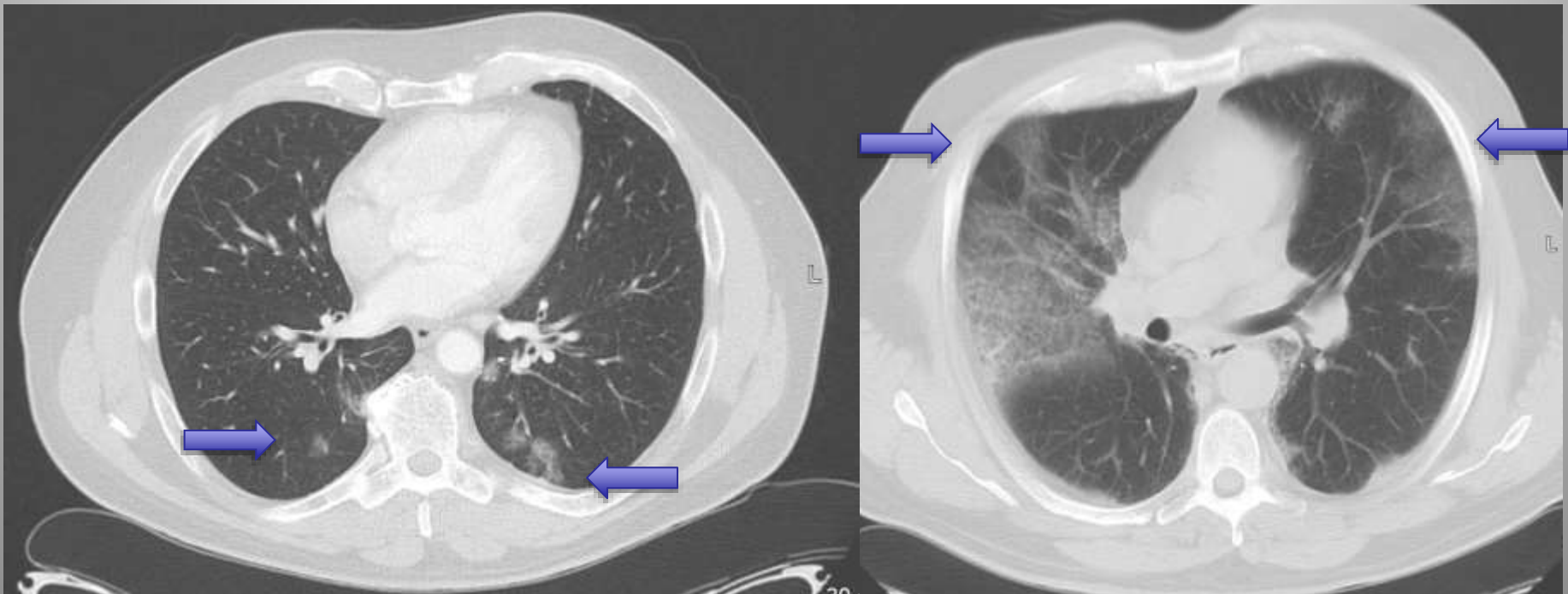
BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



1. Suggestive CT-Veränderungen für COVID-19

- Früh dominante Milchglas Verdichtungen (ground glass opacity ,GGO‘)
- Peripher u. posterior betont
- Bilateral, multifokal
- Fehlende Lymphadenopathie





Bundeswehr Zentralkrankenhaus Koblenz

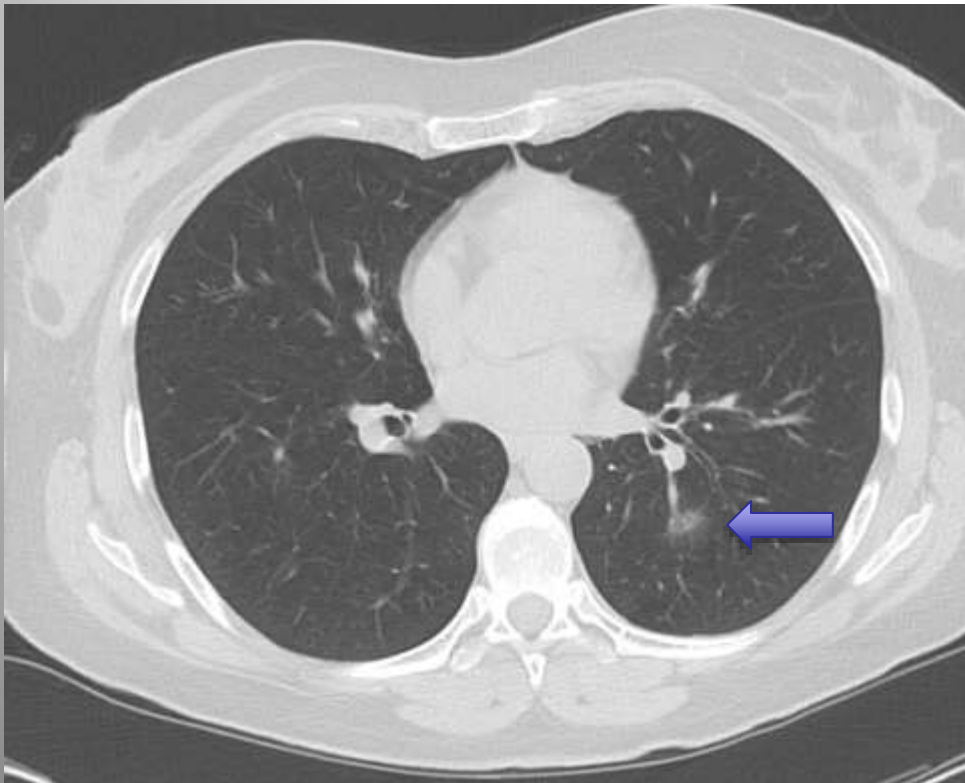
Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Suggestive CT-Veränderungen für COVID-19

Z.n.NTX – PCR negativ

- Früh dominante Milchglas Verdichtungen (ground glass opacity ,GGO‘)
- Peripher u. posterior betont
- Bilateral, multifokal
- Fehlende Lymphadenopathie





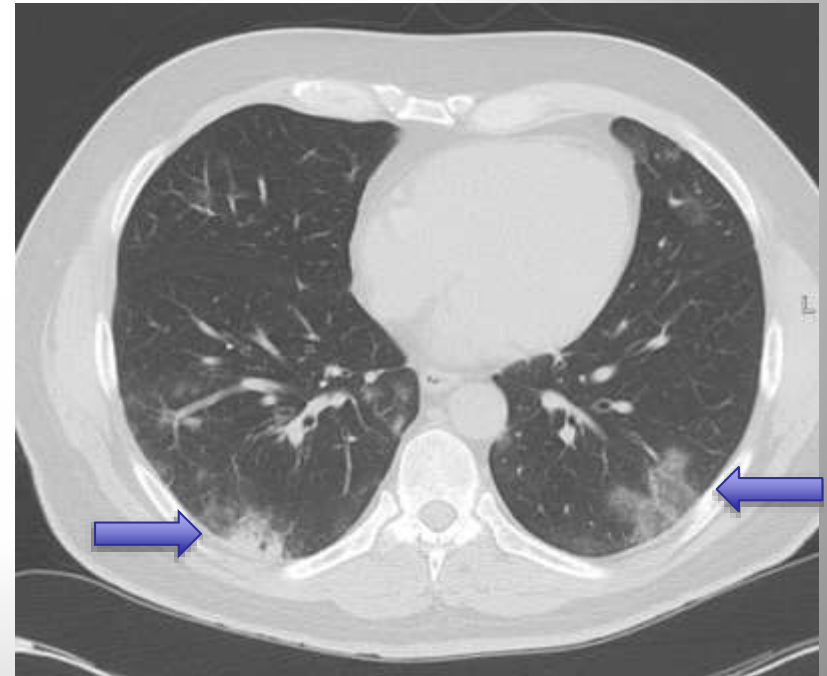
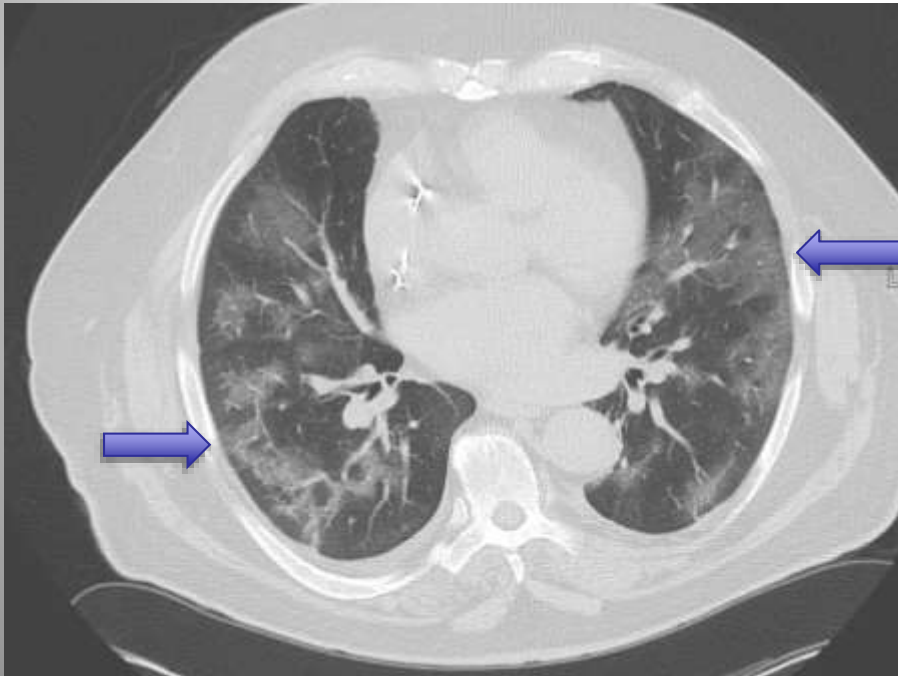
BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Suggestive CT-Veränderungen für COVID-19

- Später dominant ‚crazy paving‘ / Konsolidationen
- Peripher u. posterior betont
- Bilateral, multifokal
- Fehlende Lymphadenopathie





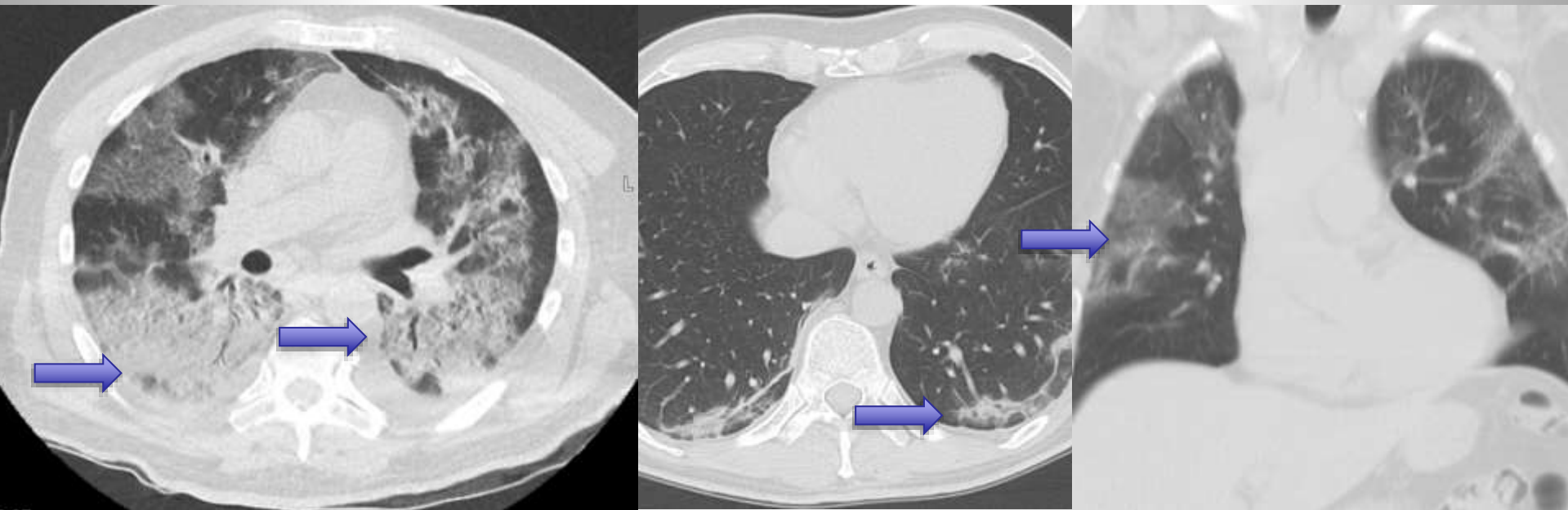
Bundeswehr Zentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Suggestive CT-Veränderungen für COVID-19

- Zeichen der organisierenden Pneumonie (arkadenförmige Konsolidationen, Milchglastrübung, reversed Halo-Sign)
- Peripher u. posterior betont
- Bilateral, multifokal
- Rund u./o. geographisch konfiguriert, subpleurale Fibrosen
- Subpleurale fibröse Bänder





BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Kategorisierungen der CT Veränderungen bei COVID-19

DRG 22.4.2020



1. Suggestive CT-Veränderungen für COVID-19
2. **Unklare CT-Veränderungen**
3. CT-Veränderungen suggestiv für eine alternative Diagnose
4. CT-morphologisch ohne Hinweis auf pneumonische Verdichtungen

Komorbiditäten:

- Kardiovaskulär (Perikarderguss, Koronarkalk, pulmonale Hypertonie)
- Lunge/Mediastinum (z.B. Emphysem, Asthma, Fibrose)
- Sonstige (z.B. Leberpathologie, Tumorleiden)



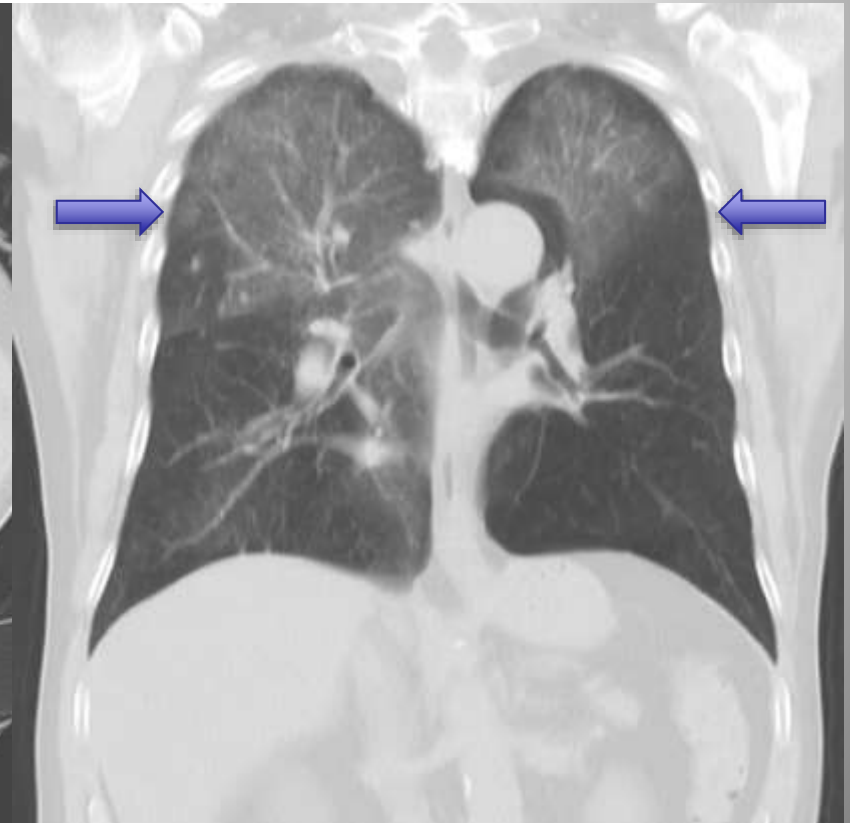
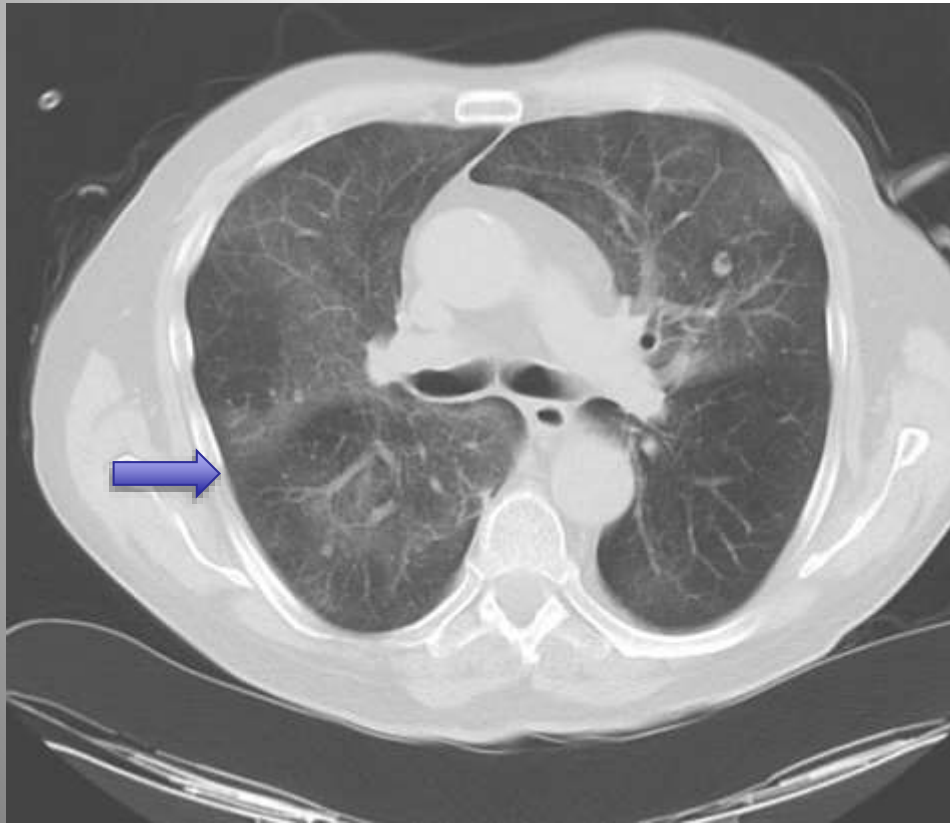
Bundeswehr Zentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Unklare CT-Veränderungen

- Milchglas / ‚crazy paving‘ / Konsolidierungen anders verteilt als Punkt 1 (für COVID-19 suggestiv)
- Zentral betont
- Nicht-rund oder nicht-geographisch konfiguriert
- Kavernen / Einschmelzungen





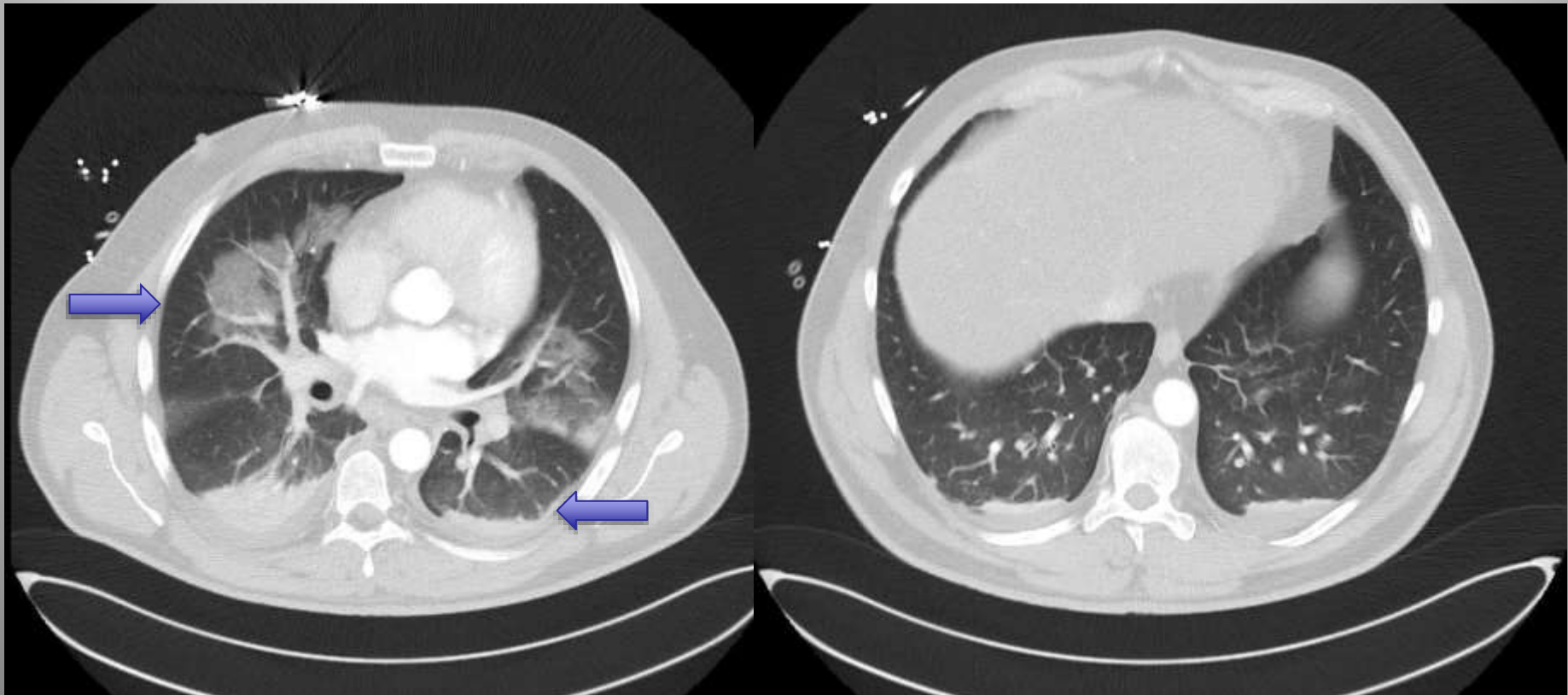
Bundeswehr Zentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Unklare CT-Veränderungen

- Milchglas / ‚crazy paving‘ / Konsolidierungen anders verteilt als Punkt 1 (für COVID-19 suggestiv)
- Zentral betont
- Nicht-rund oder nicht-geographisch konfiguriert
- Pleuraergüsse





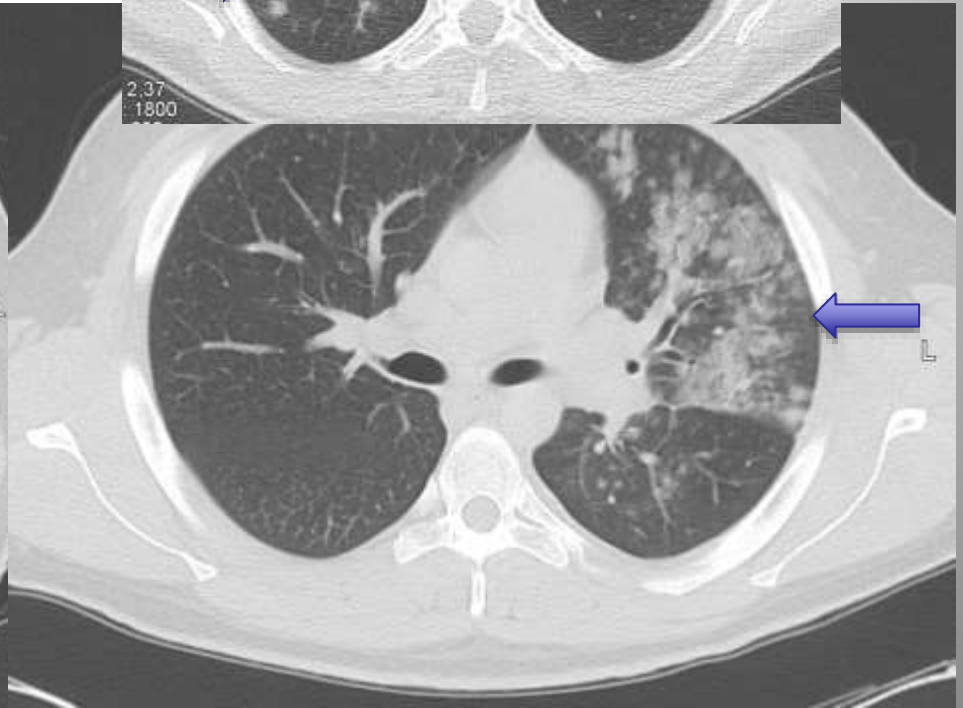
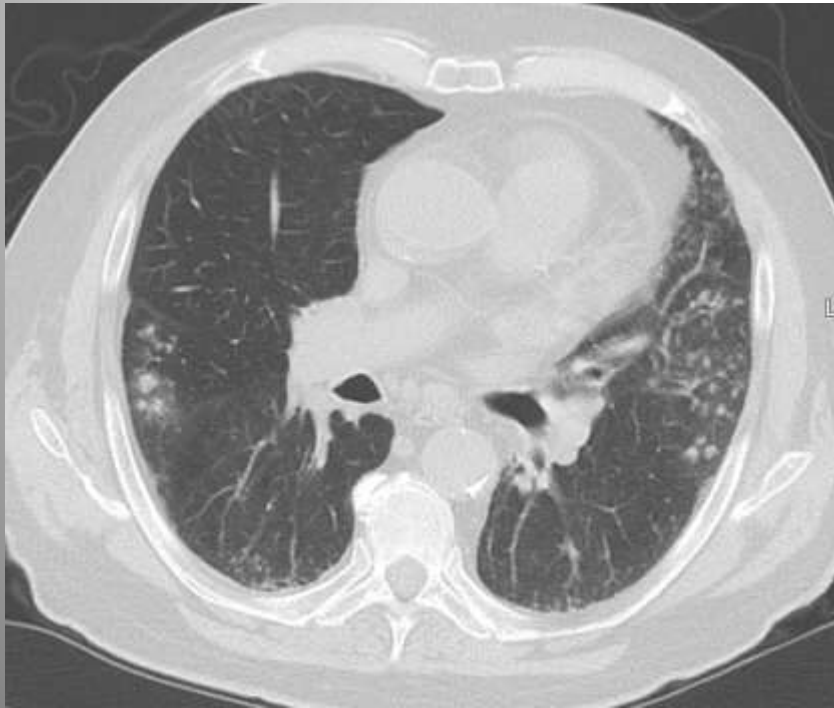
Bundeswehr Zentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



CT-Veränderungen suggestiv für eine alternative Diagnose

- Noduli
- ‚tree in bud‘
- ‚peribronchiales Infiltrat‘
- Lobäre / segmentale Konsolidierung
- Kaverne
- Bronchialwandverdickung
- Muroid impaction
- Pleuraerguss





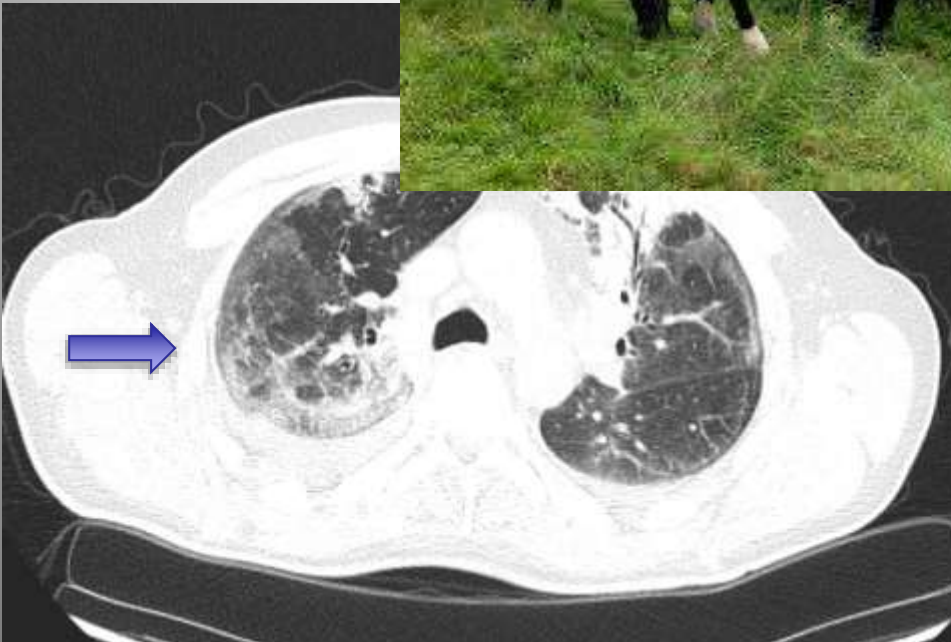
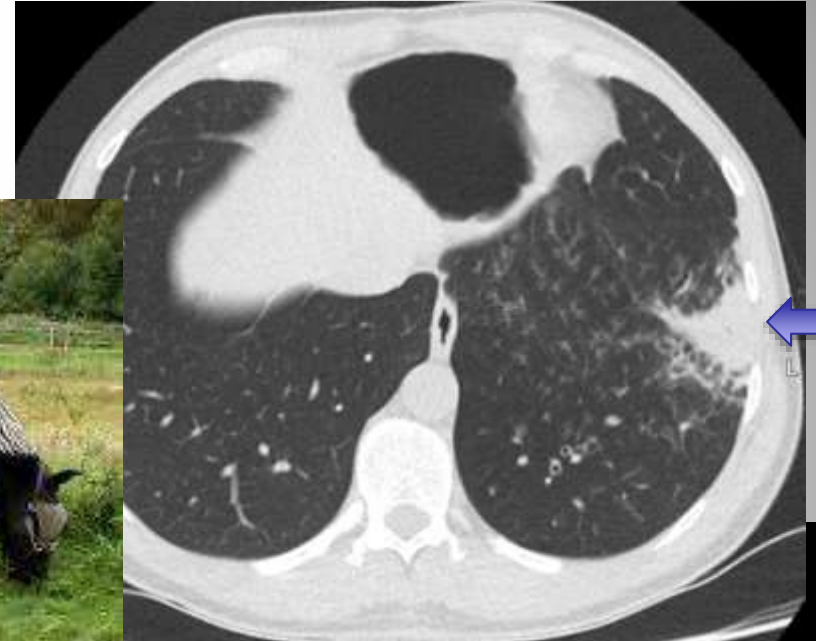
BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



CT-Veränderungen suggestiv für eine alternative Diagnose

- Lobäre / segmentale Konsolidierung
- Kaverne
- Apikale anteriore Betonung
- Pleuraergüsse



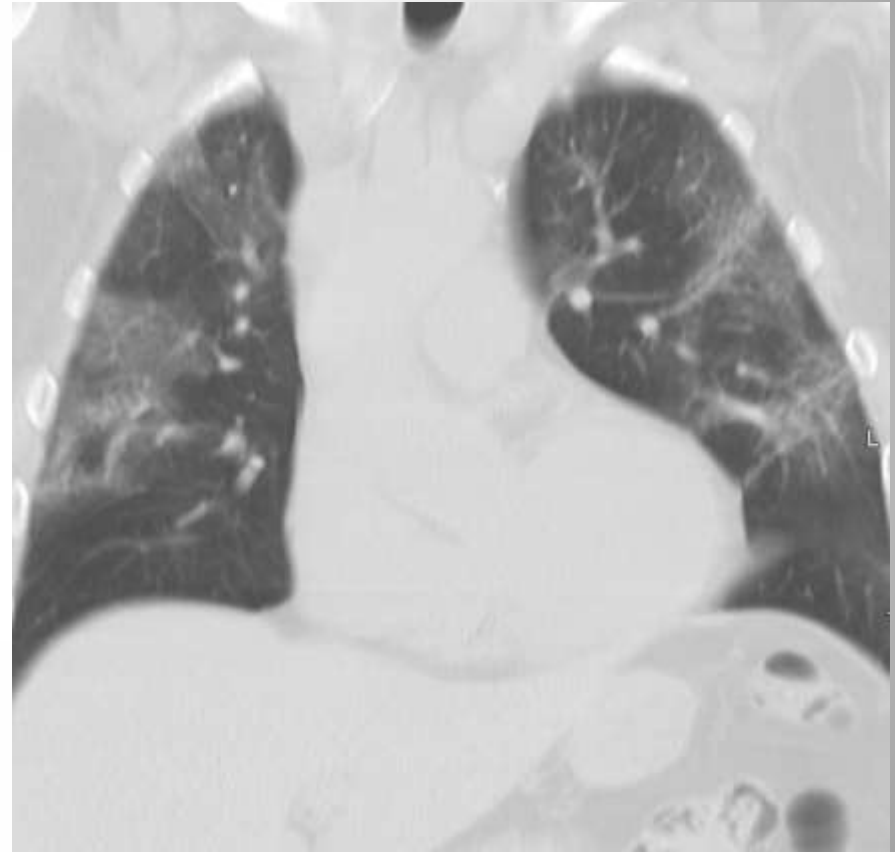


BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



1. Einleitung
2. Indikationen zur CT
3. Typisch-atypische Bildmuster
4. Zusammenfassung





BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



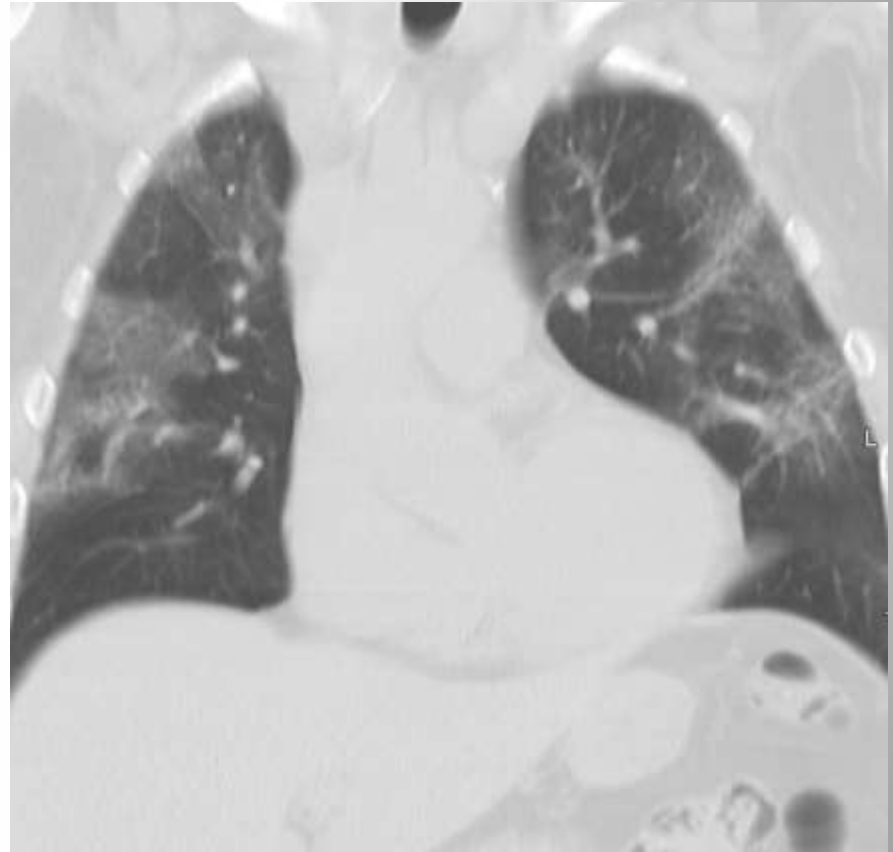
Zusammenfassung

Das low-dose CT ist schnell verfügbar und verfügt über eine hohe Sensitivität.

Bei symptomatischen Patienten sollte die low-dose CT parallel zur PCR eingesetzt werden.

Der Radiologe muss mit den typischen Befundmuster zur differentialdiagnostischen Einordnung vertraut sein.

Besondere Situationen erfordern kreative und pragmatische Lösungen.



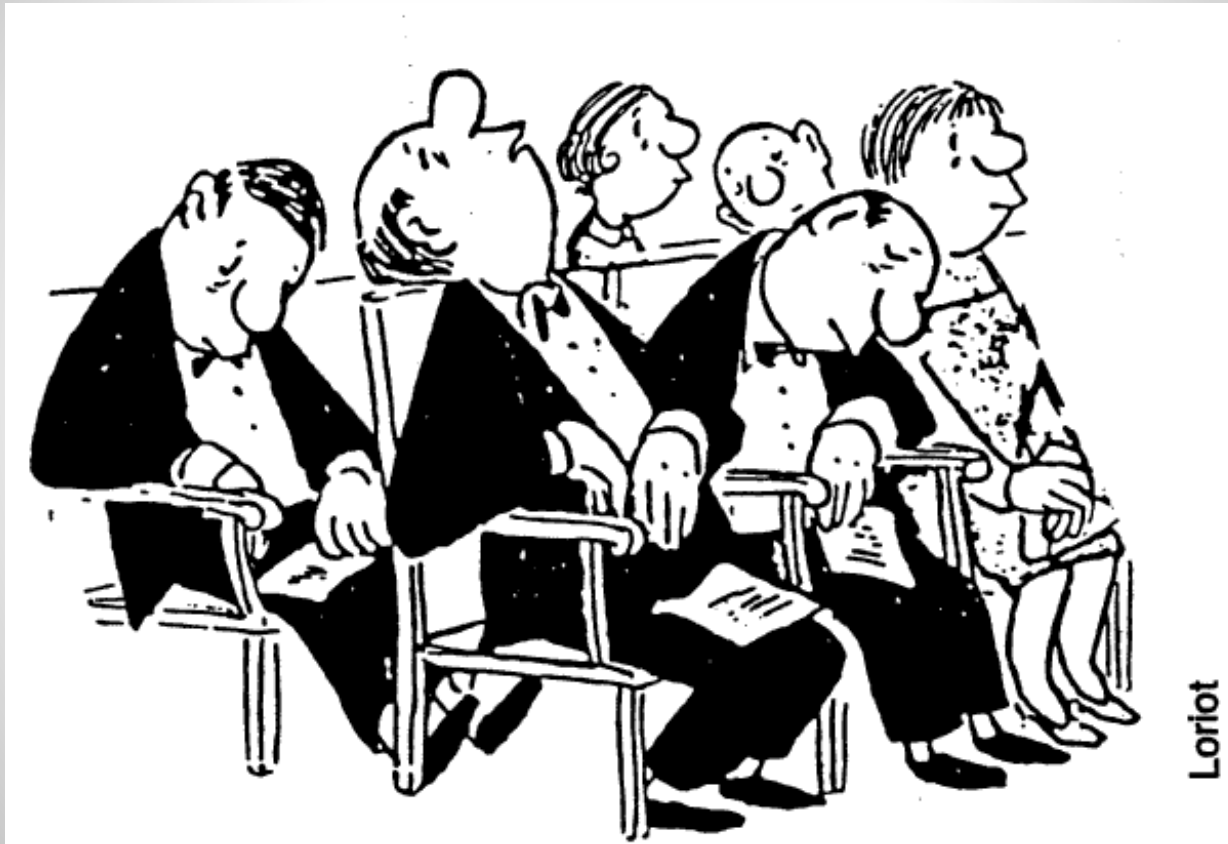


BundeswehrZentralkrankenhaus Koblenz

Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Quellen: DRG AG Thoraxdiagnostik, wikipedia.org, Bildarchiv BwZK COVID 19, Robert-Koch Insitutut, deutsches Ärzteblatt.

Interessenskonflikte: Referentenhonorare der Firma Canon medical systems.