

10-Minuten Update des Point-of-Care Lungenultraschall (LUS)

Joseph Osterwalder/6.4.2020

Unter dem Motto «**mehr LUS und weniger Stethoskop, Thoraxröntgen und CT**» möchte ich alle, welche momentan in der täglichen Arbeit versinken, mit kurzen Merksätzen und Literaturangaben auf den aktuellen praxisbezogenen Stand setzen. Weil ich selbst noch klinisch tätig bin und daher ebenfalls wenig Zeit habe, bitte ich um Entschuldigung, wenn etwas untergehen sollte. Ich bin jedoch dankbar, um entsprechende Tipps unter jo@j-osterwalder.ch. Zudem weise ich darauf hin, dass die Datenlage leider zum Teil noch schwach ist.

Auskultation

- Die Auskultation hat eine tiefe Sensitivität und Spezifität für Lungenkrankheiten.
- Die Auskultation setzt den Untersucher einer unnötigen Virusexposition aus (nahe beim Patienten, tiefes ein- und ausatmen inkl. Provokation von Hustenattacken).
- **Wenn möglich nicht auskultieren in dieser Situation.**

Thoraxröntgen

- Das Ausgangs-Thoraxröntgenbild hat eine tiefe diagnostische Sensitivität und unklare Spezifität (1).
- In eine ähnlich Richtung weisen die Resultate einer Cochrane Review: Das Thoraxröntgenbild hat bei leicht- bis mittelgradigen Infektionen der unteren Atemwege keinen Einfluss auf das Outcome von Patienten (2).
- Die CDC und das American College of Radiology (ACR) empfehlen aus fachlichen, infektiologischen und logistischen Gründen die **Thoraxröntgenuntersuchung nicht** für die Diagnosestellung Covid 19 (3).
- Sie weisen überdies darauf hin, **mobile Röntgenapparate** zu benutzen. Deren Oberfläche ist leicht zu reinigen und die Patienten müssen nicht die in die Röntgenräume gebracht werden.

Computertomografie

- Sensitivität zwischen 91% bis 97% (1, 4). Andere sind weniger optimistisch (5).
- Künstliche Intelligenz kann Covid 19 von non-Covid 19 Pneumonien unterscheiden – AUC 0.95 (6).
- Unterscheidung des Verlaufs in 5 zeitliche Phasen: 1. Ultrafrüh (asymptomatisch und 1 bis 2 Wochen nach Exposition; 2. Früh (frühe symptomatische Fälle (54%); 3. Schnelle Progression (3 bis 7 Tage symptomatisch); 4. Konsolidation (2. Woche); 5. Auflösung 2 bis

3 Wochen nach Beginn (7). Studien, welche den Einfluss von Verlaufs-CT- Befunden auf das klinische Management untersucht haben, fehlen jedoch.

- Desinfektion CT-Traum und Installation ist sehr aufwendig
- Aus infektiologischen (Infektionsrisiko) und medizinischen (ungeeignet für nicht intubierte, ateminsuffiziente und hämodynamisch instabile Patienten) Gründen ist die CT- Untersuchung bei Covid-19-Patienten ungeeignet für die Triage und das klinische Monitoring.
- Empfehlung des American College of Radiology: 1. Die CT sollte nicht als Screening oder Erstlinientest für die Diagnose Covid-19 verwendet werden. 2. Die CT sollte restriktiv und nur für hospitalisierte, symptomatische Patienten mit spezifischen klinischen Indikationen verwendet werden. 3. Adäquate Massnahmen zur Infektionsvorbeugung müssen vor der nächsten Untersuchung eines Patienten vorgenommen werden (3).

Lungenultraschall

- Fokussierte Echokardiografie bei Herzbe teiligung, V.a. LE und fürs Volumen-Management sowie Venensonografie bei V.a. Venenthrombose als PoCUS-V erfahren nicht vergessen.
- Vorteile: Kein Transport des Patienten, sofort verfügbar, Exposition nur einer Person, einfache Desinfektion, kostengünstig und beliebig wiederholbar.
- LUS-Befunde: 1. Multifokale, abgrenzbare und/oder zusammenfliessend B-Linien; 2. Verdickte, unregelmäßige und/oder fragmentierte Pleuralinie (mit kleinem subpleuralem Erguss 2-3 mm); 3. Kleine subpleurale Konsolidationen und/oder nicht-translobäre und translobäre Konsolidationen mit und ohne Aerbronchogramm (8,9,10, 11,12). Verteilung multilobärer und häufigste Lokalisation beidseits posterior.
- Empfehlung für Untersuchungsprotokoll (siehe Anhang 1)
- Einsatz LUS für Triage (präklinisch und klinisch), klinisches Monitoring und Weaning
- Empfehlung für Triage-Algorithmus (siehe Anhang 2)

Literatur

1. Wong HYF, Lam HYS, Fong AHT, Leung ST, Chin TWY et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients. *Radiology*. 2020 Mar 27 (Epub ahead of print)
2. Cao AMY, Choy JP, Mohanakrishnan LN, Bain RF, van Driel ML. Chest radiographs for acute lower respiratory tract infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 12. Art. No.:CD009119.
3. <https://www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection> (accessed April 2,2020)
4. Ai T, Yang Z, Zhan C, Chen C, Lv W et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) in China: Report of 1014 cases. *Radiology*. 2020 Feb 26 (Epub ahead of print)
5. Inui S, Fujikawa A, Jitsu M, Kunishima N, Watanabe S et al. Chest CT findings in cases from the cruise ship “Diamond Princess” with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2020 Mar 17 (Epub ahead of print)
6. Li L, Qin L, XU Z, Yin Y, Wang X et al. Artificial intelligence distinguishes COVID-19 from community acquired pneumonia on chest CT. *Radiology*. 2020 Mar 19 (Epub ahead of print)
7. Jin YH, Cai L, Cheng ZS, Cheng H, Den T, Fan YP et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil Med Res* 2020; 7(1),4
8. Peng QY, Wang XT, Zhang LN. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. *Int Care Med*. 2020 Mar 12 (Epub ahead of print)
9. Buonosenso D, Piano A, Raffaelli F, Bonada N, De Gaetano K. Point-of-care lung ultrasound findings in novel coronavirus disease-19 pneumoniae: a case report and potential applications during COVID-19 outbreak. *Eur Re Med Pharmacological Sci* 2020;24.2276-80
10. Poggiali E, Dacrema A, Bastoni D, Tinelli V, Demichele E et al. Can lung ultrasound help critical care clinicians in the early diagnosis of novel coronavirus (COVID-19) pneumonia? *Radiology* 2020 Mar 13 (Epub ahead of print)
11. Thomas A, Haljan G, Mitra. Lung ultrasound findings in a 64-year old woman with COVID-19. *CMAJ*. 2020 Mar 31 (Epub ahead of print)
12. Huang Y, Wang, Liu Y, Zhang Y, Zheng C et al. A preliminary study on the ultrasonic manifestation of peripulmonary lesions of non-critical novel coronavirus pneumonia (COVID-19). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3544750 (accessed April 4, 2020)

Anhang 1

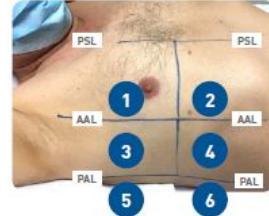


Klinikum rechts der Isar
Technische Universität München

Lungenultraschall-Protokoll



Name	<input type="text"/>	m	w
Alter	<input type="text"/>	nein	ja
Lage des Patienten:	Bauchlage	Rückenlage	Sitzen
Schallsonde: immer Linearschallkopf (+ggf. Konvexschallkopf)			
Ultraschallgerät/Sonde			
Klinische Symptomatik			
Beschwerdebeginn			
Klinischer Verdacht auf COVID-19:	nein	ja	



PSL: parasternale Linie.
AAL/PAL: anteriore/posteriore Axillaline.
Die Areale 1/6 sind durch leichte Seitenlage am besten abröhbar.
Ggf. bei den auffälligen Lungenarealen die Schallkopfposition mit Filzstift für Kontrollen markieren.

RECHTE LUNGE	UNTERSUCHUNGSAREALE						LINKE LUNGE	
	Fragmentierte Pleura	Konsolidierungen	Aerobronchogramm	„B-Linien“	Fragmentierte Pleura	Konsolidierungen		Aerobronchogramm
				Areal 1 oben anterior				
				Areal 2 unten anterior				
				Areal 3 oben lateral				
				Areal 4 basal lateral				
				Areal 5 dorsal kranial				
				Areal 6 dorsal kaudal				

Bitte ausfüllen:
ja/nein (j/n)

Pleuraerguss:
ja/nein +/++/+++

Sonstiges (z.B. Pneumothorax, „Mischbild“/Va. ARDS, „Interstitielles Syndrom“, zusätzliche Untersuchungsareale) _____

FAZIT: _____

Version 1 vom 14.01

LEGENDE/DEFINITIONEN zum Lungenultraschall-Protokoll

Vorbemerkung: Schutzkleidung nach Maßnahmenliste bei Infektionsdiagnosen! Adäquate Hygiene beim Einsatz des Sonographiegerätes! Schallkopfhüllen empfehlenswert! Eigenschutz hat höchste Priorität!

Geräteeinstellungen: Artefaktunterdrückung ("postprocessing") ausschalten, falls möglich.

Falls verfügbar immer zuerst CT Thorax/Lungenröntgen anschauen und dann mit anschließender Lungensonographie korrelieren!



Fragmentierte Pleura

Unregelmäßige, unterbrochene (mm) und verdickte Pleuralinie, teils subpleurale, echoarme Areale.



Konsolidierung

Echoärmer subpleuraler Bereich (→ 5 mm) mit leber- oder gewebehähnlicher Echotextur.



Aerobronchogramm

Luftgefüllte Bronchien (echoreich) in einer Konsolidierung.



„B-Linien“

Hier werden die klassischen B-Linien (a) „sound of lung water“, von der intakten Pleura ausgehend und die „Kometenschweif-Artefakte“ (b) (Artefakte, ausgehend vom Rand der Konsolidierungen oder von Pleuropathologien) aus Gründen der Vereinfachung zusammengefasst.

Falls die Infektionslage des Patienten die Untersuchung mit verschiedenen Schallköpfen zulässt, können mit dem Konvexschallkopf B-Linien und Konsolidierungen oft besonders gut dargestellt werden.

Literaturempfehlungen, Webpages, Videos

- Gebhard Mathis: Bildatlas der Lungensonographie, 6. Auflage, Springer Verlag
- Mathis G et al., WFUMB-Position paper on reverberation artefacts in lung ultrasound: B-lines or comet-tails? In review.
- Webseite Thorax-Sonographie bei COVID-19 von Dr. Michael Höpfner: www.sonofun.de
- Vortrag Lungenultraschall bei COVID 19 von Dr. Matthias Schmid: NOW TO GO <https://notfall-campus.de/aktuelle-informationen-zu-covid-19/#ultraschalldiagnostik-bei-covid-19>
- Informationen der Amerikanischen Ultraschallgesellschaft (AIUM): <https://www.aium.org/soundWaves/article.aspx?id=1120&id=20200317>
- Buonanno D et al., Point-of-Care Lung Ultrasound findings in novel coronavirus disease-19 pneumonia: a case report and potential applications during COVID-19 outbreak. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2020 Mar;24(5):2774-2780. doi: 10.24355/eurev.202003_20549
- Soldati G et al., Proposal for international standardization of the use of lung ultrasound for COVID-19 patients: a simple, quantitative, reproducible method. J Ultrasound Med. 2020 Mar 30. doi: 10.1007/s00134-020-05996-6
- Peng QY, Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. Intensive Care Med. 2020 Mar 12. doi: 10.1007/s00134-020-05996-6
- Y Huang et al., A preliminary study on the ultrasonic manifestations of peripulmonary lesions of non-critical novel coronavirus pneumonia (COVID-19), <https://aarn.com/abstract-3544750>

Autor*innen: PD Dr. Konrad Stock, Nephrologischer Ultraschall in Kooperation mit Dr. Rudolf Horn und Prof. Dr. Gebhard Mathis unter Mitarbeit von Kursteilern der Medizinischen Fakultät der TUM.
Danksagung für die Mitarbeit an: Dr. Alexander Heinemann, Prof. Dr. Gebhard Mathis, Dr. Rudolf Horn, Prof. Dr. Helmut Preisch, Prof. Dr. Dirk-André Clevert, Dr. Wolfgang Heinz, Dr. Jöschka von Rappard, Dr. Michael Höpfner, Dr. Hans-Joachim Kämmer, Dr. Armin Schmid, Dr. Thomas Schmid, Dr. Jörg Kämmer, Prof. Dr. Andreas Schuster, Dr. Norbert Blömer, Prof. Dr. Christian Görg, Prof. Dr. Detlev Ströbel, Dr. Wolfgang Blank, Prof. Dr. Christian Lorscher, Dr. Friedhelm Peitz, Dr. Gregor Zimmermann.

Abbildungen: Dr. Rudolf Horn, Prof. Dr. Christian Görg, Dr. Christian Lorscher, Dr. Friedhelm Peitz, Dr. Gebhard Mathis, Dr. Helmut Preisch, PD Dr. Konrad Stock.

Layout: Sarah Bärtl

Anhang 2

