

Eine prospektive Kohortenstudie

Lungenultraschall bei COVID-19

Dr. med. Victor Speidel^{a,b,c}, PD Dr. med. Anna Conen^{a,b}, Dr. med. Valentin Gisler^{a,d},
PD Dr. med. Christoph A. Fux^{a,b}, Dr. med. Sebastian Haubitza^{a,b}

^a Klinik für Infektiologie und Spitalhygiene, Kantonsspital Aarau, Aarau; ^b Medizinische Universitätsklinik, Kantonsspital Aarau, Aarau;
^c Interdisziplinäres Notfallzentrum, Spitalregion Oberaargau, Langenthal; ^d Institut für Labormedizin, Kantonsspital Aarau, Aarau

Der Lungenultraschall zeigt vielversprechende diagnostische und prognostische Eigenschaften bei unterschiedlichen Pathologien. Wie ist sein diagnostisches Potential bei COVID-19-bedingten Lungenveränderungen?

Hintergrund

Bereits in der Frühphase der SARS-CoV-2-Pandemie wurden Beschreibungen der Lungenveränderungen bei COVID-19 publiziert, die sich nicht nur mittels konventionellem Röntgen oder Computertomographie (CT), sondern auch sonographisch darstellen lassen. Die Tatsache, dass sich die in der CT typischen interstitiellen und milchglasartigen Verschattungen («ground glass opacities») vor allem in der pulmonalen Peripherie finden, machen sie der Sonographie zugänglich. In der Literatur ist dabei meist vom Lungenultraschall (LUS) die Rede, da jedoch auch die Pleura mit den von ihr ausgehenden Artefakten beurteilt wird, wäre der Begriff des Thoraxultraschalls zutreffender. Der LUS wird insbesondere in der Pädiatrie schon längst zur Diagnostik von bakteriellen Pneumonien genutzt, kann aber auch bei der Suche nach anderen infektiösen Lungenpathologien von Nutzen sein.

Studien zeigen bei COVID-19 eine hohe Korrelation zwischen dem LUS und der Thorax-CT, die mit einer Sensitivität von 95% den Goldstandard der bildgebenden Diagnostik darstellt [1]. Im LUS finden sich typischerweise dorsobasal betonte B-Linien. Diese sind von der Pleuralinie ausgehende helle, bandförmige Artefakte und ein Zeichen erhöhter interstitieller Dichte. Sie treten beispielsweise beim Lungenödem, diffusen oder fokalen interstitiellen Lungenerkrankungen, Infektionen und beim «acute respiratory distress syndrome» (ARDS) auf. Mit zunehmender Krankheitsschwere breiten sich B-Linien aus und konfluieren lokal. Später lassen sich subpleurale Konsolidationen nachweisen, die ebenfalls in Grösse und Anzahl fortschreiten [2]. Pleuraergüsse gehören nicht zum typischen Bild von COVID-19.

Die Vorteile des LUS gegenüber Röntgen und CT liegen in der fehlenden Strahlenbelastung und der Möglichkeit, die Untersuchung wiederholt am Patientenbett durch-

zuführen. Somit erübrigen sich der Patiententransport innerhalb des Spitals und die Dekontamination der Räumlichkeiten der Radiologie. Die Nutzung kleiner, mobiler und relativ günstiger Ultraschallgeräte erlaubt auch, die Untersuchung im Rahmen von Hausbesuchen oder in Gesundheitseinrichtungen mit beschränkten Ressourcen durchzuführen. Diese Geräte lassen sich nach der Untersuchung mittels einfacher Wischdesinfektion reinigen. Seit 2018 unterstützt auch ein Projekt der Bill & Melinda Gates Stiftung die Entwicklung und Verbreitung dieser Geräte.

Zielsetzung und Hypothese

Basierend auf den bisherigen Erfahrungen gingen wir davon aus, dass der LUS Patientinnen und Patienten mit einem pulmonalen Befall bei möglicher SARS-CoV-2-Infektion zu identifizieren vermag. Bei Studienbeginn existierten bereits mehrere Publikationen zum Thema, bisher allerdings nur in Form von Fallserien, narrativen Reviews und retrospektiven Analysen. Wir entschieden uns daher, das diagnostische Potential des LUS bezüglich Sensitivität und Spezifität in einer lokalen, prospektiven Kohortenstudie während der ersten Welle der Pandemie in der Schweiz zu untersuchen.

Material und Methode

Am Kantonsspital Aarau wurden im April 2020 hospitalisierte Personen mit Verdacht auf COVID-19 eingeschlossen, während die Resultate der SARS-CoV-2-Diagnostik noch ausstehend waren. Diese Patientinnen und Patienten wurden mit einem mobilen Ultraschallgerät und 12-Zonen-Protokoll untersucht. Ausgehend vom «Lung Ultrasound Score» (LUSS) analysierten wir die Assoziation des Summations-Scores (0–36 Punkte) mit der finalen Diagnose.



Victor Speidel

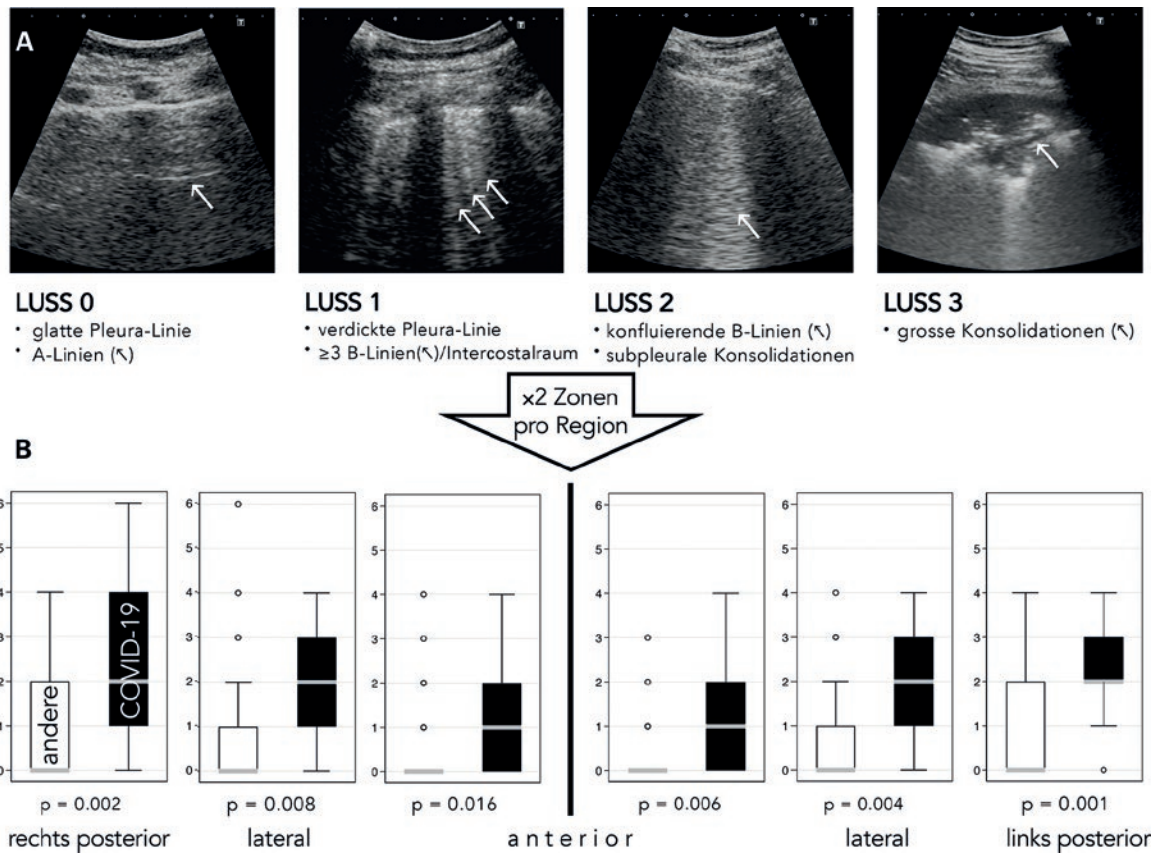


Abbildung 1: A) Sonographische Veränderungen von Pleura und Lungenparenchym (B-Linien, Konsolidationen) und B) deren Interpretation als Summations-LUSS («Lung Ultrasound Score»); adaptiert nach [3].
 A-Linien: horizontale Artefakte als Spiegelung der Pleuralinie (Normalbefund). B-Linien: vertikale Artefakte durch interstitielle Verdichtungen. Subpleurale Konsolidationen: unscharf begrenzte, hyperechogene Verdichtungen.

Ergebnisse

49 Patientinnen und Patienten (Altersmedian 69,5 Jahre [«range» 35–89], 58% Männer, medianer «Charlson Comorbidity Index» 2 [«interquartile range» 2–5]) wurden eingeschlossen. Bei 11 Studienteilnehmenden (22%) wurde COVID-19 diagnostiziert, hiermit waren B-Linien und pleurale Veränderungen/Konsolidationen assoziiert, insbesondere in den posterioren Zonen (Abb. 1). Der LUSS-Summations-Score zeigte eine exzellente Vorhersagekraft mit einer «odds ratio» von 1,30 pro Punkt (95% Konfidenzintervall [CI] 1,09–1,54, p = 0,003) und einer «area under the curve» (AUC) von 0,85 (95% CI 0,71–0,99). Mit ≥8/36 Punkten wurden 10 der 11 COVID-19-Erkrankten korrekt erkannt (Sensitivität 91%, 95% CI 59–100%), bei 29 von 38 Studienteilnehmenden liess sich die Infektion ausschliessen (Spezifität 76%, 95% CI 60–89%).

Schlussfolgerungen und Ausblick

Der einfach zu handhabende LUS zeigte eine gute diagnostische Aussagekraft bei hospitalisierten Patientin-

nen und Patienten mit vermuteter COVID-19-Pneumonie und moderater bis schwerer Symptomatik in einem COVID-19-Hochprävalenz-Setting [3]. Eine Korrelation zwischen der Krankheitsschwere und den Befunden im LUS konnte in einer zeitgleich durchgeführten Studie aus Lausanne nachgewiesen werden [4]. Insbesondere bei diskrepanten Untersuchungsergebnissen (z.B. falsch-negative PCR bei protrahiertem Verlauf) kann diese Methode rasch und unkompliziert wertvolle Entscheidungshilfen liefern. Bezüglich Risikostratifizierung und Verlaufskontrolle stellt der LUS ebenfalls eine einfache, günstige und mittlerweile gut validierte Untersuchungsmethode dar.

Disclosure statement

Die Autoren haben deklariert, keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag zu haben.

Literatur

Die vollständige Literaturliste finden Sie in der Online-Version des Artikels unter <https://doi.org/10.4414/smf.2022.08881>.

Korrespondenz:
 Dr. med. Victor Speidel
 Interdisziplinäres
 Notfallzentrum
 SRO Spital Langenthal
 St. Urbanstrasse 67
 CH-4900 Langenthal
 v.speidel[at]sro.ch