

COVID-19-Triage: Wer bleibt stationär? Das Modell Essen

COVID-19 Triage: Who is an inpatient? The Essen triage model



Autoren

David Fistera^{1,2}, Joachim Risse¹, Randi Manegold¹, Dirk Pabst¹, Margarete Konik³, Sebastian Dolff³, Oliver Witzke³, Benedikt Michael Schaarschmidt⁴, Christian Taube², Clemens Kill¹, Carola Holzner¹



Institute

- 1 Universitätsmedizin Essen, Zentrum für Notfallmedizin
- 2 Universitätsmedizin Essen, Westdeutsches Lungenzentrum, Ruhrlandklinik
- 3 Universitätsmedizin Essen, Klinik für Infektiologie, Westdeutsches Zentrum für Infektiologie (WZI)
- 4 Universitätsmedizin Essen, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie

Schlüsselwörter

Triage, COVID-19, SARS-CoV-2, Notaufnahme

Key words

triage, COVID19, SARS-Cov2, emergency department

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-1167-7596>

Online-Publikation: 18.5.2020

Dtsch Med Wochenschr 2020; 145: e87–e92

© Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York

ISSN 0012-0472

Korrespondenzadresse

Dr. med. David Fistera

Zentrum für Notfallmedizin

Universitätsmedizin Essen, Hufelandstraße 55, 45147 Essen

David.fistera@uk-essen.de

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung Wenig ist bisher bekannt über die optimale Ersteinschätzung fußläufiger Patienten mit Verdacht auf COVID-19-Infektion oder bereits bestätigter Infektion. Insbesondere der zu erwartende Massenansturm von Erkrankten verlangt nach einer raschen, effizienten und sicheren Unterscheidung zwischen ambulanter Therapieführung, stationärer Überwachung und ggf. Intensivtherapie.

Methode Wir präsentieren das in der Universitätsmedizin Essen (UME) entwickelte und verwendete Modell einer möglichst sicheren und effizienten Triage außerhalb des Katastrophenfalls. Das beschriebene Modell der UME ist eine Kombination aus klinischer Einschätzung durch Vitalparameter und Manchester-Triage-Skala (MTS), optional ergänzt durch POCT-Labor, EKG, CT-Pulmonalisangiografie, SARS-CoV-2-PCR sowie ausführlichere Labordiagnostik. Es erfolgte eine Va-

lidierung anhand von 100 konsekutiven Patienten. 3 konkrete Patientenbeispiele verdeutlichen das Modell.

Ergebnisse Im Rahmen des Regelbetriebs ergab sich in den ersten 2 Wochen eine gute Trennschärfe zwischen stationär behandlungsbedürftigen und ambulanten Patienten. 16 Patienten wurden primär stationär aufgenommen. Bei den 84 initial „ambulant“ klassifizierten Patienten kam es zu 7 Wiedervorstellungen binnen 14 Tagen, 3 hiervon aus anderen Gründen. Eine Patientin musste hierbei aufgrund von progredienter Dyspnoe stationär aufgenommen werden.

Fazit Das vorgestellte Triage-Modell bewährt sich in der Praxis, wobei weitere Anpassungen je nach Erfahrung und Patientenansturm vorgesehen sind.

ABSTRACT

Introduction Data about optimal initial assessment in patients with suspicion for COVID19-infection or already confirmed infection are sparse. Especially, in preparation for expected mass casualty incident it is necessary to distinguish early and efficiently between outpatient and inpatient treatment including the need for intensive care therapy.

Methods We present a model for a safe and efficient triage, which is established and used in the university hospital of Essen, Germany. It is intended for a non-disaster situation. This model is a combination of clinical assessment by using vital parameters and Manchester triage scale (MTS). Possible additional parameters are POCT (point-of-care-testing) values, electrocardiogram, CT pulmonary angiography, SARS-Cov2-PCR as well as detailed diagnostic of laboratory values. The model was validated by 100 consecutive patients. We demonstrate three patients to illustrate this model.

Results During the first two weeks after implementing this model in our normal operation at the emergency department, we had an efficient selectivity between need for inpatient and outpatient treatment. 16 patients were classified as “inpatients” according to initial assessment. Among 84 patients who were initially classified as “outpatients”, 7 patients returned to our emergency department within 14 days. Three of these patients returned due to complaints other than COVID19. One female patient had to be admitted due to progressive dyspnea.

Conclusions This introduced triage-model seems to be an efficient concept. Adjustment might be necessary after further experience and after a growing number of patients.

Einleitung

Die COVID-19-Pandemie stellt die Länder der Erde vor erhebliche Herausforderungen. Auch hochentwickelte Gesundheitssysteme geraten an ihre Kapazitätsgrenzen beim Massenanstieg von akut Erkrankten. Wenn auch die Zahl der tatsächlich Erkrankten in einem Land nur unsicher mittels SARS-CoV-2-PCR-Testung aus Rachenabstrichen eingeschätzt werden kann, scheinen bis zu 20 % der Erkrankten einen schweren Verlauf zu nehmen, der eine stationäre Behandlung erfordert [1]. Die Zahl der Fälle, bei denen eine intensivmedizinische Behandlung notwendig ist, variiert in den bisherigen Publikationen zwischen 5 % und 32 % [2–4]. Oft ist eine maschinelle Beatmung notwendig. Insbesondere Erkrankte über 60 Jahren sowie solche mit Komorbiditäten tragen ein erhöhtes Risiko für einen ungünstigen Verlauf [5].

Wir fragten uns, wie eine sichere und effiziente Triage der zunehmenden Patientenströme möglich wäre. Hierbei sollten sowohl unnötige stationäre Aufnahmen vermieden werden, um Ressourcen zu schonen, gleichzeitig aber keine kritisch kranken Patienten mit ungünstigem Verlauf nach Hause entlassen wurden.

Methode

Die Klinikeinsatzleitung beauftragte uns mit dem Aufbau einer komplett neuen Notaufnahme zusätzlich zur bestehenden Notaufnahme, die insbesondere die Versorgung fußläufiger Patienten mit Verdacht auf COVID-19 oder gesicherter Infektion übernehmen sollte. Im schlechtesten Szenario sollte vom massenhaften Anfall hilfeschender Patienten innerhalb der Großstadt ausgegangen werden, die von den vorhandenen ambulanten Versorgungsstrukturen nicht ausreichend versorgt werden könnten.

Hierzu erfolgte neben der bestehenden 2 Notaufnahmen für traumatologische Patienten und für Non-Trauma-Patienten die Einrichtung einer dritten zentralen Notaufnahme, welche allein für Patienten mit COVID-19-Verdacht etabliert wurde. Geplant wurde ein 3-Schichtbetrieb für Adminkräfte, Pflegekräfte und bis zu 4 Assistenzärzte und 2 Oberärzte zur Erstversorgung dieser speziellen Patientengruppe.

Der Workflow (► **Abb. 1**) sieht vor, dass nach einer kurzen Ersteinschätzung durch einen erfahrenen Notfallmediziner zunächst eine Manchester Triage einschließlich Bestimmung der Vitalparameter (Sättigung, Atemfrequenz, Blutdruck, Puls und Temperatur) bei allen Patienten erfolgt, nachfolgend eine zweite ausführlichere Sichtung durch einen Arzt mit fokussierter körperlicher Untersuchung. Ergeben sich hierbei Hinweise für eine höhere Erkrankungsschwere, erfolgen neben einem POCT-Labor (Parameter gemäß Box 1) und einer BGA eine Bildgebung in Form einer CT-Pulmonalisangiografie (Kriterien gemäß Box 2) und ein Rachenabstrich für die SARS-CoV-2-PCR. Optional werden je nach Situation EKG, Blut- und Urinkulturen sowie umfangreiches Laborpanel ergänzt.

INFOBOX 1

POCT-Laborparameter:

(binnen 15 Minuten erhältlich)

- Procalcitonin
- C-reaktives Protein
- D-Dimere
- Troponin T
- nTproBNP

INFOBOX 2

Kriterien für erweiterte CT-Bildgebung bei V. a. COVID-19-Infektion:

1. Klinischer V. a. COVID-19-Infektion oder bereits bestätigte Infektion

UND

2. Klinische Kriterien der respiratorischen Insuffizienz (mindestens 2 erfüllt):

- AF > 25 min
- Raumluftsättigung < 92 %
- auffälliger Auskultationsbefund
- Atemnot
- trockener Husten

Bei geringer Erkrankungsschwere erfolgt nach ärztlicher Beratung eine direkte Entlassung, eine kurze Informationsbroschüre wurde hierzu mehrsprachig entwickelt.

Initial bei der Ersteinschätzung instabil erscheinende Patienten werden ebenso wie liegende Patienten, solche mit den MTS-Klassen orange/rot oder kritischen Vitalparametern in die benachbarte Zentrale Notaufnahme für Non-Trauma-Patienten bzw. einen Schockraum derselben übernommen.

Zur Weiterversorgung werden mehrere spezialisierte infektiologische Stationen vorgehalten, u. a. stationäre Überwachungseinheiten mit Möglichkeit des Monitorings und der Sauerstoffgabe sowie Intermediate-Care-Station (IMC) – und Intensivstation (ITS)-Kapazitäten mit der Möglichkeit der maschinellen Beatmung und Therapie mit extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO).

Zur Validierung des Vorgehens wurden 100 konsekutive Patienten vom 25.03.–05.04.2020 retrospektiv analysiert. Da die Universitätsmedizin Essen als zentrale Aufnahmeeinrichtung für COVID-19-Patienten innerhalb der Stadt benannt wurde, dürften sowohl ambulante Wiedervorstellungen als auch stationäre Aufnahmen primär hier erfolgen. Bei allen Patienten erfolgte daher im Klinikinformationssystem eine Abfrage von erneuten ambulanten/stationären Vorstellungen binnen 14 Tagen nach Erstkontakt.

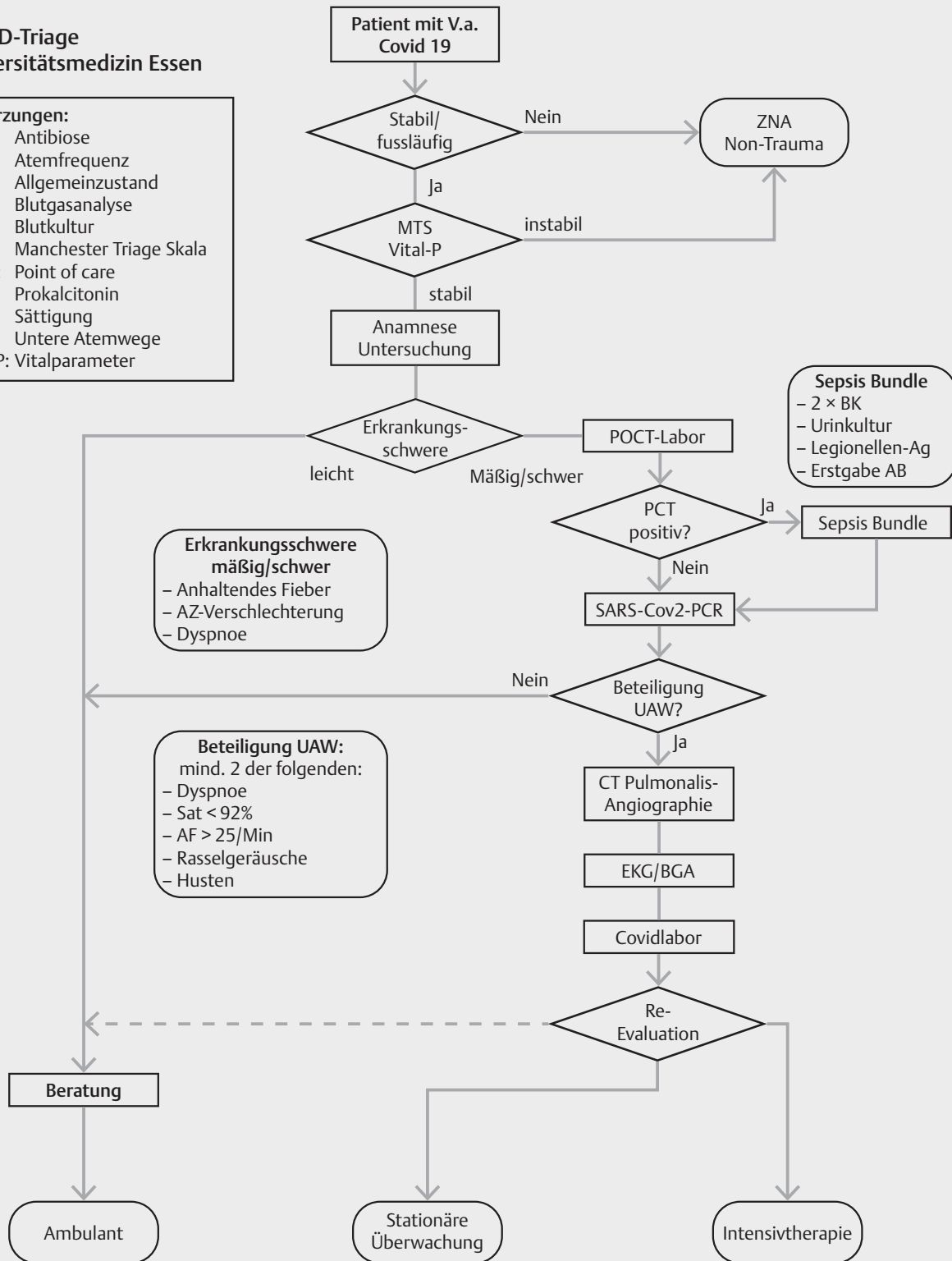
Ergebnisse

Nach Auswertung der ersten 100 konsekutiven Patienten mit Verdacht auf COVID-19 oder bereits auswärtig bestätigter Infektion

COVID-Triage
Universitätsmedizin Essen

Abkürzungen:

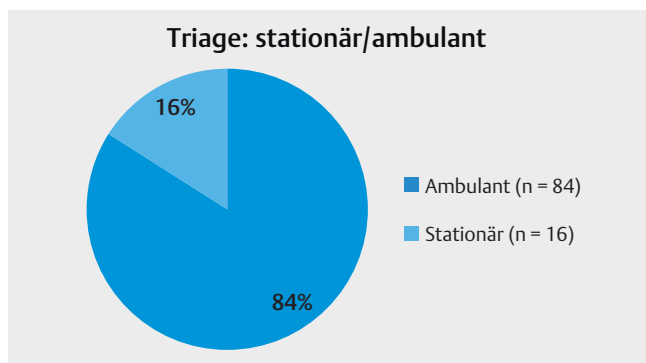
- AB: Antibiose
- AF: Atemfrequenz
- AZ: Allgemeinzustand
- BGA: Blutgasanalyse
- BK: Blutkultur
- MTS: Manchester Triage Skala
- POCT: Point of care
- PCT: Procalcitonin
- Sat: Sättigung
- UAW: Untere Atemwege
- Vital-P: Vitalparameter



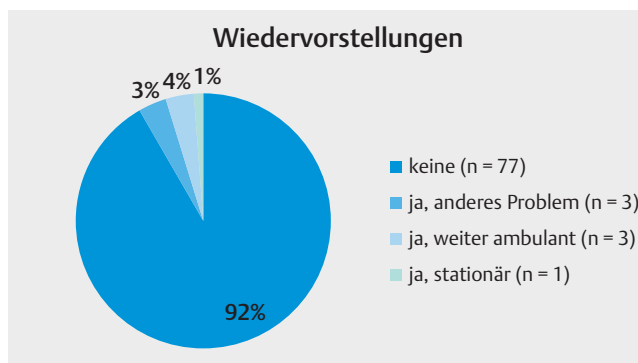
► **Abb. 1** Klinikinterner Workflow.

zeigte sich eine hohe Trennschärfe zwischen ambulanter Therapieführung und stationärer Aufnahmenotwendigkeit. Zwar zeigten 77 Patienten Risikomerkmale gemäß Flowchart (► **Abb. 1**),

die zur Bestimmung eines POCT-Labors Anlass gaben, jedoch konnten 84 % der Patienten ambulant verbleiben (► **Abb. 2**). Von diesen 84 Patienten kam es in 7 Fällen zu Wiedervorstellungen



► **Abb. 2** Triage der ersten 100 konsekutiven Patienten.



► **Abb. 3** Wiedervorstellung der primär ambulant triagierten 84 Patienten.

binnen 14 Tagen, von denen lediglich eine Patientin bei progredienter Dyspnoe stationär aufgenommen werden musste (► **Abb. 3**).

Die gewählte Triage zielte neben der Identifizierung unmittelbar vital bedrohter Patienten (MTS gelb/orange/rot) insbesondere auf die Erkennung von Patienten mit relevanter Beteiligung der unteren Atemwege bei COVID-19. Hierbei kam klinischen Parametern der akuten respiratorischen Insuffizienz (Raumluftsättigung <92 %, Atemfrequenz >25/min) neben persistierendem Fieber (Temperatur >38,5 Grad) über mehrere Tage sowie einer nachhaltigen Verschlechterung des AZ die höchste Trennschärfe zu.

Diskussion

Kreislaufbeschwerden sind nach Literatur bei COVID-19 (sehr) selten, dementsprechend fanden sich Hypotonie oder Tachykardie eher bei den Differenzialdiagnosen bakterielle Pneumonie und/oder Sepsis [6].

Einen der wertvollsten Parameter des POCT-Labors stellt in unseren Augen das Procalcitonin (PCT) dar. Die klassische COVID-19-Infektion ist in aller Regel PCT-negativ und geht meistens mit einem leicht erhöhten C-reaktiven Protein (CRP) einher, nach unseren Beobachtungen oft im Bereich von 1–5 mg/dl. Eine deutliche, „2-stellige“ Erhöhung des CRPs deutete bei negativem PCT nach Literatur ebenso wie eine deutlich erhöhte LDH auf einen ungünstigen Verlauf hin [4].

Ein erhöhtes PCT ist entweder Ausdruck einer bereits vorhandenen bakteriellen Superinfektion, einer (atypischen) bakteriellen Pneumonie oder eines alternativen bakteriellen Infekts bzw. einer Sepsis (Patient 1) [4].

Die D-Dimere sind bei COVID-19 regelhaft erhöht, sodass die Differenzialdiagnose einer Lungenarterienembolie hierüber nicht möglich ist [4]. Zur Vermeidung von Doppeluntersuchungen bei hochinfektiösen Patienten haben wir nach ausführlicher interner Diskussion daher die CT-Pulmonalisangiografie als Standard der Primärdiagnostik festgelegt. Das konventionelle Röntgen-Thorax wurde aus demselben Grund nicht in die Primärdiagnostik aufge-

nommen, da seine Sensitivität bei der Virus Pneumonie gering ist [7, 8]. Bei den ersten 100 Patienten erfolgte lediglich in 21 Fällen eine CT-Bildgebung, sodass diese bei der Mehrheit der ambulant vorstelligen Patienten verzichtbar scheint.

Interessanterweise konnten Patienten mit typischem Bild einer bilateralen Virus Pneumonie im (auswärtigen) CT bei normaler Sättigung und Atemfrequenz nach entsprechender Aufklärung bedenkenlos nach Hause entlassen werden (Patient 2), wohingegen jegliche Patienten mit erhöhter Atemfrequenz, Ruhedyspnoe oder reduzierter Sättigung stationär überwachungspflichtig waren (Patienten 1 und 3).

Auch viele der Patienten, die „nächtliche Atemnot“, „Brennen beim Atmen“ und trockenen Husten beklagten, zeigten komplett unauffällige Vitalparameter und konnten ohne weitere Bildgebung nach Hause entlassen werden. Hierbei wurde ebenso konsequent auf ein Röntgen-Thorax verzichtet. Auf eine ambulante Testung auf SARS-CoV-2 wurde bei diesen Patienten mit geringer Erkrankungsschwere bewusst verzichtet, sofern sie nicht einer Risikogruppe angehörten.

Zusammenfassend ist aus unserer Sicht die objektivierbare Beteiligung der unteren Atemwege mit funktioneller Einschränkung das wesentliche Kriterium für eine stationäre Überwachung bzw. Behandlung von COVID-19-Patienten.

Ausblick

Im Fall eines dramatischen weiteren Anstiegs der Patientenzahlen im Rahmen der Pandemie könnte zunächst das ärztliche und nichtärztliche Personal weiter verstärkt werden. Zum Einsparen von Zeit wäre sowohl ein Verzicht auf die Manchester-Triage-Skala als auch ein Reduzieren der Vitalparameter auf Sättigung und Atemfrequenz zu diskutieren. Beides ist jedoch mit Einbußen bei der Patientensicherheit verbunden. Beratungsgespräche würden verkürzt, das POCT-Labor nur bei strikter Indikation angewandt. Eine stationäre COVID-19-Palliativeinheit könnte bei massiver Fallzunahme von älteren Patienten/Pflegeheimbewohnern ergänzt werden.

KERNAUSSAGEN

- Im Rahmen einer Pandemie ist die effiziente und sichere Triage von Patienten mit (Verdacht auf) COVID-19 entscheidend.
- Das von uns vorgestellte Modell bietet eine hohe Patientensicherheit bei gezieltem Ressourceneinsatz.
- Initial ambulant triagierte Patienten können in unserem Modell mit hoher Sicherheit entlassen werden, Wiedervorstellungen sind sehr selten.
- Auf eine CT-Bildgebung kann in den meisten Verdachtsfällen zunächst verzichtet werden.
- Das entscheidende Kriterium für eine erweiterte Diagnostik und stationäre Aufnahme ist die objektivierbare Beteiligung der unteren Atemwege.

PATIENT 1

26 Jahre, tätig als Altenpfleger. Seit 2 Tagen trockener Husten, am Vortag bereits positiv auf SARS-CoV-2 getestet. Nun Fieber, AZ-Verschlechterung und Dyspnoe.

Vitalparameter bei Aufnahme:

Sat 82 %, AF 24/min, RR140/60 mmHg, HF 145/min, T 39,8 Grad

Manchester Triage:

Orange (Kategorie 2 von 5), vital bedroht

POCT-Labor:

PCT 4,78ug/l (<0,5), CRP 30,0 mg/dl (<0,5), Troponin T negativ, D-Dimere 2650ug/l (< 500), NTproBNP 268 (< 125)

CT-Thorax:

Ausgeprägte bipulmonale, teils fleckige, teils flächige Konsolidierungen mit positivem Bronchogramm (rechts > links) (► **Abb. 4**)

Prozedere in der ZNA:

- Verbringen in Schockraum bei vitaler Bedrohung
- Erstgabe von Piperacillin/Tazobactam nach Entnahme von Blut- und Urinkulturen
- Verlegung auf ITS

Vorläufige Diagnose:

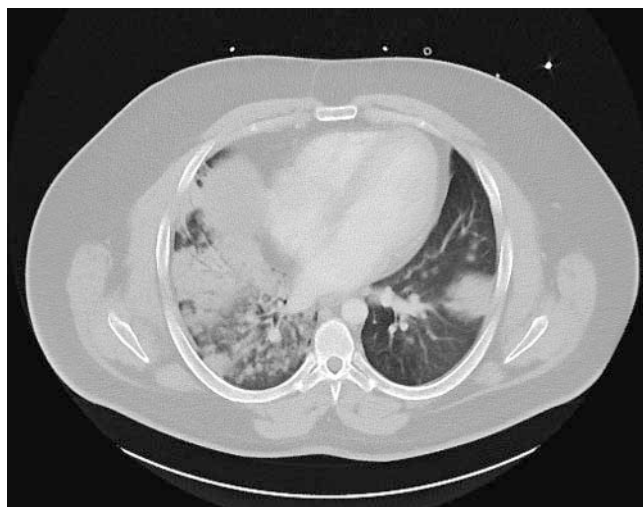
Bakterielle Superinfektion/pulmonale Sepsis bei bestätigter COVID-19-Infektion

Weiterer Verlauf:

Intubation bei weiterer respiratorischer Verschlechterung noch am Aufnahmetag, dorsoventrale Wechsellagerung ohne ausreichenden Effekt, Beginn vECMO an Tag 4

PATIENT 2

65 Jahre, vor 14 d aus dem Skiurlaub in Ischgl/Tirol zurückgekehrt. Seit 13 d Infekt mit Husten, Fieber, Kopf- und Glieder-



► **Abb. 4** Konsolidierung bei COVID-19-Pneumonie/ARDS.



► **Abb. 5** Bipulmonale subpleurale Milchglasinfiltrate bei COVID-19.

schmerzen. Belastungsdyspnoe. Vor 5 d ambulante Therapie mit Amoxicillin/Clavulansäure begonnen, hierunter gering gebessert.

Vitalparameter bei Aufnahme:

Sat 95 %, AF 16/min, RR136/116 mmHg, HF 102/min, T 36,2 Grad

Manchester Triage:

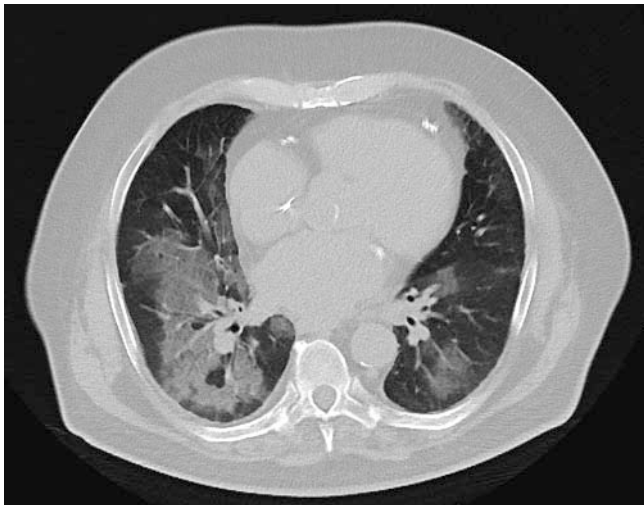
Grün (Kategorie 4 von 5)

POCT-Labor:

PCT <0,12ug/l (<0,5), CRP 12,6 mg/dl (<0,5), Troponin T negativ, D-Dimere 1350ug/l (< 500), NTproBNP 269 (< 125)
SARS-CoV-2-PCR: positiv

CT-Thorax:

Ausgedehnte bipulmonale Milchglasinfiltrate, passend zu einer COVID-19-Pneumonie (► **Abb. 5**)



► **Abb. 6** Bipulmonale zentrale Milchglasinfiltrate bei atypischer Pneumonie.

Prozedere in der ZNA:

- Ausführliche Beratung, stationäre Überwachung angeboten
- Aufklärung: Umgehende Wiedervorstellung bei progredienter Dyspnoe

Vorläufige Diagnose:

COVID-19-Viruspneumonie

Weiterer Verlauf:

Patient erholt sich im häuslichen Umfeld, keine Wiedervorstellung notwendig

PATIENT 3

68 Jahre, seit 5 d progrediente Dyspnoe, AZ-Verschlechterung und Kopfschmerzen. Bekannte Herzinsuffizienz.

Vitalparameter bei Aufnahme:

Sat 89%, AF 30/min, RR 155/113 mmHg, HF 90/min, T 37,9 Grad

Manchester Triage:

Grün, später Gelb (Kategorie 3 von 5)

POC- Labor:

PCT 0,24ug/l (<0,5), CRP 18 mg/dl (<0,5), Troponin T negativ, D-Dimere 1280ug/l (<500), NTproBNP 4780 (<125)
SARS-CoV-2-PCR: negativ

CT-Thorax:

Bipulmonale, zentral betonte, teils flächige Milchglasinfiltrate mit Aussparung der Peripherie im Sinne einer atypischen

Pneumonie, vereinbar mit einer viralen Pneumonie (COVID möglich) (► **Abb. 6**)

Prozedere in der ZNA:

- Gabe von 3 l Sauerstoff über Nasenbrille
- Antibiose mit Piperacillin/Tazobactam und Clarithromycin nach Kulturabnahme
- Verlegung auf ITS

Vorläufige Diagnose:

V. a. atypische Pneumonie, zusätzlich dekompenzierte Herzinsuffizienz

Weiterer Verlauf:

Patient kann nach 3 Tagen auf ITS unter Highflow-O₂ auf IMC verlegt werden, auch die Bronchoskopie mit umfangreicher Erregerdiagnostik liefert keinen Keimnachweis. Der Sauerstoffbedarf ist im Verlauf rückläufig.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Wang C, Horby PW, Hayden FG et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* 2020; 395: 470–473. doi:10.1016/S0140-6736(20)30185-9
- [2] Huang C, Wang Y, Li X et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395: 497–506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5
- [3] Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA* 2020. doi:10.1001/jama.2020.5394
- [4] Guan W-j, Ni Z-y, Hu Y et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020. doi:10.1056/NEJMoa2002032
- [5] Yang Y, Lu Q, Liu M et al. Epidemiological and clinical features of the 2019 novel coronavirus outbreak in China. *medRxiv* 2020. doi:10.1101/2020.02.10.20021675
- [6] Kluge S, Janssens U, Welte T et al. Empfehlungen zur intensivmedizinischen Therapie von Patienten mit COVID-19. *Med Klein Intensivmed Notfallmed* 2020; 115: 175–177. doi:10.1007/s00063-020-00674-3
- [7] Ai T, Yang Z, Hou H et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology* 2020. doi:10.1148/radiol.2020200642
- [8] Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society. *Radiology* 2020. doi:10.1148/radiol.2020201365