

Schwere Verbrühungs- verletzung bei einem Patienten mit schwerer COVID-19-Infektion

Der besondere Fall

Severe scald injury in a patient with severe COVID-19 infection

V.-A. Stögner¹ · T. Dieck² · P.M. Vogt¹ · N. Krezdorn¹

► **Zitierweise:** Stögner VA, Dieck T, Vogt PM, Krezdorn N: Schwere Verbrühungsverletzung bei einem Patienten mit schwerer COVID-19-Infektion. Der besondere Fall. Anästh Intensivmed 2021;62:522–526. DOI: 10.19224/ai2021.522

Zusammenfassung

Schwere COVID-19-Verläufe sind in diesen Tagen ein häufiges Krankheitsbild in der Intensivmedizin, welches mittlerweile standardisiert behandelt wird. Die Kombination mit schweren, operationspflichtigen Verbrennungstraumata, die in der Regel ein intensives Volumenmanagement sowie operationsbedingte Intubationen erfordern, stellt jedoch eine besondere Herausforderung abseits der Routine dar. Im vorliegenden Fall präsentieren wir das Management eines Patienten mit schwerem COVID-19-Verlauf, welcher während seiner Erkrankung eine Verbrühung von 15 % der Körperoberfläche erlitt. Unter immunmodulierender Therapie (u. a. mit Dexamethason und Immunglobulinen), intermittierender Bauchlagerung, restriktiver Volumentherapie, nicht-invasivem ventilatorischem Support sowie prolongierter konservativer Wundtherapie mit deutlich verzögerter operativer Therapie konnte eine pulmonale Dekompensation sowie Intubation und mechanische Beatmung erfolgreich verhindert werden. Es gelang der Balanceakt der Therapie zweier schwerer Krankheitsbilder mit grundsätzlich kontroversen Behandlungserfordernissen – COVID-19 mit schwerem Verlauf und ein schweres Verbrühungstrauma.

Summary

A serious SARS-CoV-2 infection is a frequent disease in intensive care units these days. By now the treatment of these severe COVID-19-courses is lar-

gely standardised. In combination with severe burn injuries, which usually require intensive fluid management and perioperative intubation, however, physicians are confronted with challenges beyond established standards. This case presents how we managed therapy in a patient, who suffered a serious scald burn injury affecting 15 % of his total body surface area during a severe course of a SARS-CoV-2 infection. Under immunomodulatory treatment (e.g. dexamethasone and immunoglobulins), intermittent awake prone positioning, volume restriction, non-invasive ventilation, prolonged conservative wound treatment and crucially delayed surgery, we could successfully avoid pulmonary decompensation as well as intubation and mechanical ventilation in this patient. We successfully managed the fine therapeutic balancing act in a patient with two severe disease entities which, however, demand divergent therapeutic measures – a severe COVID-19 infection and a critical burn injury.

Fallbericht

Dieser Fall präsentiert einen 60-jährigen Mann, der ein kritisches Verbrühungstrauma während eines schweren COVID-19-Verlaufs erlitt und auf unserer Verbrennungsintensivstation therapiert wurde.

Der SARS-CoV-2-positive Patient wurde am achten Tag seiner bestehenden SARS-CoV-2-Infektion mit intermittierendem Fieber über 39,5 °C und schweren

- 1 Institut für Plastische, Ästhetische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Medizinische Hochschule Hannover (Direktor: Prof. Dr. P. M. Vogt)
- 2 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Hochschule Hannover (Direktor: Prof. Dr. W. Koppert)

Der Patient gab nach umfassender Aufklärung sein schriftliches Einverständnis zur Veröffentlichung dieses Fallberichtes.

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Schlüsselwörter

SARS-CoV-2 – COVID-19 – Verbrennung – Verbrühung

Keywords

SARS-CoV-2 – COVID-19 – Burn – Scald

respiratorischen Symptomen (Dyspnoe und Tachypnoe) mit einer akuten, 2a- bis 3.-gradigen Verbrühungsverletzung in Gesicht, Hals und Thorax von 15 % der Gesamtkörperoberfläche notfallmäßig aufgenommen. Im Rahmen seiner COVID-19-Erkrankung war der Patient in häuslicher Isolierung. Die körperlichen Einschränkungen durch COVID-19 trugen maßgeblich zum Unfallgeschehen bei. Aufgrund eines Kraft- und Koordinationsverlustes übergoss sich der Patient versehentlich mit kochendem Wasser, welches er zur Inhalation bei schweren respiratorischen Symptomen zubereiten wollte.

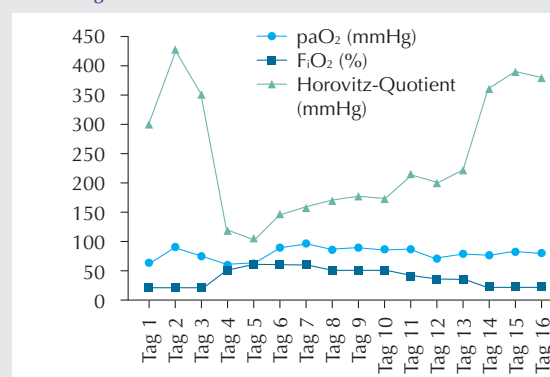
Die Erstversorgung umfasste ein hydrotherapeutisches Wunddébridement sowie eine PiCCO- und Echokardiographie-gesteuerte Volumentherapie mit Kristalloiden bei akutem Volumenmangel (Ziel-Werte: ELWI <10 (initial bei 14), GEDI 600–800 (immer in Korrelation mit Echokardiographie) (initial bei 813), HI >2,5 (initial bei 3,5), SVRI 1.500–2.000 (initial bei 1.340)). Zur Begrenzung der Volumentherapie begannen wir frühzeitig mit einer niedrig dosierten Norepinephrintherapie. Trotzdem verschlechterte sich die respiratorische Situation, sodass eine ausreichende Oxygenierung mittels Sauerstoffinhalationsmaske nicht mehr gewährleistet werden konnte. Am vierten intensivstationären Tag initiierten wir daher eine „High-flow“-Therapie mittels Nasenkanüle. Zusätzlich etablierten wir zur Verbesserung des Ventilations-Perfusionsverhältnisses eine intermittierende 135°-Bauchlagerung (rechts-links im Wechsel) des wachen und kooperativen Patienten [1]. Diese erfolgte jeweils 11, 12, 9 und 15 Stunden an Tag eins, zwei, drei und vier. Feste Intervallphasen der Lagerungstherapie waren aufgrund der Vigilanz des Patienten, Compliance, Komfort, Pflegemaßnahmen, Nahrungsaufnahmen und Physiotherapie nicht umsetzbar. Eine spezielle Analgosedierung zur 135°-Bauchlagerung war nicht erforderlich. Der Patient erhielt eine allgemeine Analgesie mit Hydromorphon retard oral und unretardiert. Die Lagerung erfolgte auf speziellen Sekretabsorbierenden Schaumstofflagen, wel-

che auch zur Anformung von Rollen und Kissen für die 135°-Lagerung verwendet wurden. Bei respiratorischer Erschöpfung etablierten wir darüber hinaus eine zeitweise nicht-invasive Beatmung mittels Maske (NIV CPAP-ASB) im Wechsel mit High-flow-Therapie. Wir tolerierten unter dieser Therapie passagere schwere Oxygenierungsstörungen, die eine hohe F_iO_2 notwendig machten (Abb. 1). Zusätzlich zur SARS-CoV-2-assoziierten Hyperinflammation [2] (CRP, IL-6, Ferritin, sILR-2) entwickelte der Patient Zeichen einer schweren Pneumonie (PCT-Anstieg auf >2 µg/l, Zunahme eines bei Aufnahme röntgen gesehenen pneumonieverdächtigen Infiltrates), die wir am ehesten als ambulant erworben einordneten und folglich mit Piperacillin/Tazobactam plus Azithromycin behandelten. Darüber hinaus zeigte sich seit Aufnahme eine Hyperkoagulabilität (D-Dimere) ohne Hinweis auf eine manifeste Thrombose oder Embolie, weshalb eine halbtherapeutische Antikoagulation mit Heparin eingeleitet wurde. Unter der oben beschriebenen respiratorischen Situation begannen wir entsprechend den aktuellen Empfehlungen mit einer Dexamethasontherapie (6 mg/Tag) [3]. Zur erweiterten Immunmodulation erwogen wir eine Therapie mit rekonvaleszentem Plasma, die jedoch zu diesem Zeitpunkt noch nicht verfügbar war [4]. Bei erniedrigtem IgG-Spiegel initiierten wir eine 3-tägige Immunglobulintherapie mit Ig-Vena. Die Therapie und wichtigsten Parameter der intensivmedizinischen Behandlung des Patienten sind

in Abbildung 2 veranschaulicht. Unter dieser Therapie konnten die respiratorische Situation stabilisiert und eine Intubation und invasive Beatmung vermieden werden. Zur weiteren pulmonalen Stabilisierung restringierten wir das Volumenmanagement maximal und verzichteten zunächst auf eine chirurgische Versorgung der Verbrühungswunden. Stattdessen erfolgte die besondere konservative Wundbehandlung mit Polihexanid-Gel und Fettgaze bis zum Abklingen der kritischen Phase der COVID-19-Erkrankung. Um eine bakterielle Wundbesiedelung mit Pseudomonaden und Klebsiellen einzudämmen, wurde dieses Wundregime schließlich auf eine alternierende Therapie mit wassergefiltertem Infrarotlicht und einer Jod-basierten Wundreinigung überführt.

In der zweiten Woche kam es unter der oben genannten Therapie zu einer deutlichen Verbesserung der respiratorischen Situation, sodass die NIV- und High-flow-Therapie deeskaliert und die intermittierende Bauchlagerung beendet werden konnte. Am Tag 14 nach Aufnahme konnten wir schließlich mit der seriellen chirurgischen Therapie in Form von tangentialen Nekrektomien und Spalthauttransplantationen beginnen. Insgesamt waren vier Operationen notwendig, um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen. Intraoperativ zeigte der Patient rezidivierend schwere Oxygenierungsstörungen (Abb. 1). Nichtsdestotrotz gelangen postoperatives Weaning und Extubation jeweils unmittelbar und problemlos. Bis Tag 14 zeigten sich die

Abbildung 1



FiO₂, P_aO₂ und Horovitz-Index des Patienten in der kritischen Therapiephase, Tag 1–16 (ab Tag 17 erfolgten venöse Blutgasanalysen).

Abbildung 2

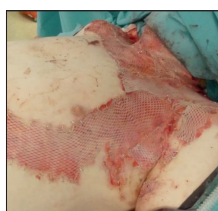
Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
High flow																												
NIV interm.																												
135° Lagerung																												
Pipera- cillin/Ta- zobactam																												
Azithro- mycin																												
IgG																												
Dexame- thason																												
Norepi- nephrin																												
Operation																												
Flüssig- keitsthe- rapie	+	+	-	-	-	-	-	-	0	0	+	0	0	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
IL-6 (bis 7 ng/l)	69	187	383	243	25	88	135	68	46	33	22	17		13		47		56			124	40	43					
sIL-2R (223–710 kU/l)				4728				4514																				
CRP (bis 5 mg/l)	154	175	293	438	289	109	107	153	106	69	46	35	29	26	39	123	179	207	192	208	259	262	198	141	91	75	77	66
PCT (µg/l)	0,7	0,5	0,5	2,0	2,0	1,2	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1		0,2	0,1	0,1			0,1		0,1				0,1	
D-Dimere (0–0,5 mg/l)	2,55	2,51	3,75		2,34	2,14	1,56	2,55	2,5	2,03	1,81		1,56		3,1		1,86			2,1	1,66		1,81		1,74			
Fibrino- gen (1,8– 3,5 g/l)	6,26	5,49	6,12		7,65	7,38	7,78	>9	>9	7,86	7,63	7,24		7,06		6,68		8,14			>9		7,91		7,58			
Ferritin (27– 365 µg/l)	2.596	2.784	4.321	7.195	8.424	9.188	8.579	7.039	5.354	4.215	3.805	3.418		2.989		3.389		3.087			3.067	2.555	2.585					
SARS- CoV-2 PCR (ct)	OA 37												OA -	OA/ UA 34/31							UA -	OA -						FC -



Aufnahmetag



Tag 8



Tag 14



Tag 26



Tag 44

Die Grafik zeigt die wichtigsten Parameter der 28-tägigen intensivmedizinischen Behandlung eines SARS-CoV-2-infizierten, 60-jährigen, männlichen Patienten mit einer Verbrühungsverletzung von insgesamt 15 % Körperoberfläche. Die Zeitpunkte der verschiedenen intensivmedizinischen Behandlungsmodalitäten, der SARS-CoV-2-PCR-Analysen sowie der chirurgischen Behandlungen sind auf der Behandlungszeitachse jeweils grün markiert. Kaudal in der Abbildung sind von links nach rechts die klinischen Bilder des Patienten 1) am Aufnahmetag (Tag acht nach der SARS-CoV-2-Infektion), 2) an Tag acht nach Aufnahme, nach konventioneller Behandlung der Verbrühungsverletzungen. Operationen wurden 3) am Tag 14, Tag 21 (nicht gezeigt), 4) Tag 28 und Tag 34 (nicht gezeigt) durchgeführt, um die tieferen 2b- bis 3.-gradigen Verbrühungsverletzungen zu behandeln, sobald eine ausreichende pulmonale Stabilisierung erreicht wurde. Das letzte Bild 5) zeigt den Patienten am Tag 44 im Rehabilitationszentrum.

Abkürzungen: Flüssigkeitstherapie: + (Plusbilanz), - (Minusbilanz), 0 (Neutralbilanz). **OA:** Obere Atemwege; **UA:** Untere Atemwege; **FC:** Faeces.

Abstriche der oberen und unteren Atemwege SARS-CoV-2-positiv. Am Tag 28 war schließlich die Entlassung von der Intensivstation mit guter Lungenfunktion möglich.

Diskussion

Die Behandlung schwerer COVID-19-Erkrankungen als auch schwerer Verbrennungen oder Verbrühungen soll

nach etablierten Empfehlungen erfolgen. Die schwere Verbrühung erforderte eine initiale Volumentherapie mit Kristalloiden, welche die pulmonale Situation bei bereits bestehender COVID-19-

Erkrankung verschlechterte. Nach der initialen Schockbehandlung wurde die Volumentherapie streng restringiert und eine Katecholamintherapie zur Aufrechterhaltung eines arteriellen Mitteldruckes von >60 mmHg initiiert. Eine Katecholamintherapie in der Initialphase der Verbrühung kann jedoch ein Nachtiefen der Verbrühung begünstigen. Ebenso ist eine Therapie mit Kortikosteroiden bei Verbrühung nicht indiziert [5]. Eine Oxygenierungsverschlechterung werteten wir jedoch als Exazerbation der COVID-19-Erkrankung, weshalb wir mit einer Dexamethasontherapie begannen. Bei gleichzeitiger bakterieller Superinfektion sowie unter dem Aspekt der initial forcierten Volumentherapie muss jedoch ein mitunter multimodal- und nicht ausschließlich COVID-19-bedingtes Oxygenierungsdefizit angenommen werden (insbesondere in Anbetracht der eher moderaten Hyperinflammationsparameter).

Die gewählte Strategie der Vermeidung der Intubation und invasiven Beatmung bestand aus Volumenrestriktion, Bauchlagerung, sowohl High-flow- als auch NIV-Therapie sowie der Inkaufnahme passagerer hoher F_iO_2 -Konzentrationen. Diese Strategie war risikobehaftet, da bei Exazerbation keine Sicherheitsreserve für die Situation der Narkoseinduktion und Intubation vorhanden gewesen wäre. Letztendlich konnte mit dieser Strategie jedoch eine Intubation in der kritischen Phase der COVID-19-Erkrankung vermieden werden. Zusätzlich zur Dexamethasontherapie leiteten wir eine Immunglobulintherapie bei IgG-Mangel ein. Der Nutzen dieser Therapie ist nicht belegt und kann in diesem multimodalen Therapiekonzept nicht herausgearbeitet werden [6]. Auch die diskutierte Therapie mit rekonvaleszentem Plasma ist nicht etabliert, wäre jedoch bei Verfügbarkeit eine alternative Möglichkeit der Immunmodulation bei COVID-19 in der frühen Phase gewesen [4]. Das Transfusionsrisiko werteten wir für diese Therapie als nachrangig, da bei schweren Verbrennungsverletzungen die Transfusion von Blutprodukten grundsätzlich wahrscheinlich ist [7].

Die verzögerte chirurgische Therapie zeigte sich im vorliegenden Fall als insgesamt vorteilhaft. Erfreulicherweise konnte eine schwere Wundinfektion vermieden werden. Wäre es jedoch zu einer schweren Infektion mit Sepsis gekommen, hätte sich diese Strategie jedoch als nachteilig herausstellen können.

Schlussfolgerung

Die weitere Verbreitung von COVID-19 wird dazu führen, dass diese Erkrankung häufiger als Koinzidenz anderer schwerer akuter Erkrankungen oder Traumata in Erscheinung tritt. In diesen Fällen gilt es, teilweise kontroverse Behandlungspfade individualmedizinisch zu beurteilen. Dieser Fall zeigt, wie mit Hilfe einer vom Standard abweichenden Individualtherapie die Exazerbation zweier schwerer und akuter Krankheitsentitäten erfolgreich verhindert werden konnte. Frühzeitiger ventilatorischer Support, physikalische Therapie mit u. a. Bauchlagerung des wachen und kooperativen Patienten, passagere Akzeptanz grenzwertiger Oxygenierungssituationen sowie eine flüssigkeitsrestriktive Therapie bei bestehendem Verbrühungstrauma von $>15\%$ Körperoberfläche verhinderte eine Intubation und invasive Beatmung. Gleichzeitig gelang es, unter einem atypischen, intensivierten und antiseptischen Wundmanagement die operative Therapie für zwei Wochen zu verzögern. Eine perioperative notwendige Intubation und Beatmung erfolgte erst nach Abklingen der hyperinflammatorischen Situation und pulmonaler Stabilisierung. Diese individualisierte Behandlungsstrategie mit verzögerter operativer Therapie hat mutmaßlich entscheidend zur Überwindung zweier schwerer Erkrankungen des Patienten beigetragen.

Literatur

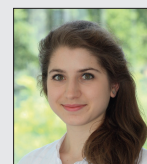
- Guérin C, Albert RK, Beitler J, Gattinoni L, Jaber S, Marini JJ, et al: Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom. *Intensive Care Med* 2020;10:1–12
- McGonagle D, Sharif K, O'Regan A, Bridgewood C: The Role of Cytokines

including Interleukin-6 in COVID-19 induced Pneumonia and Macrophage Activation Syndrome-Like Disease. *Autoimmun Rev* 2020;19(6):102537

- AWMF: Empfehlungen zur stationären Therapie von Patienten mit COVID-19. S3-Leitlinie. AWMF-Register-Nr. 113/001S3-Leitlinie. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/113-001S3_Empfehlungen-zur-stationaeren-Therapie-von-Patienten-mit-COVID-19_2021-04.pdf
- Roback JD, Guarner J: Convalescent Plasma to Treat COVID-19: Possibilities and Challenges. *JAMA* 2020;28;323(16):1561–1562
- AWMF: Behandlung thermischer Verletzungen des Erwachsenen. Klasse: S2k. AWMF-Register-Nr.: 044-001. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/044-001S2k_Thermische_Verletzungen_Erwachsene_2018-12-verlaengert.pdf
- Tabarsi P, Barati S, Jamaati H, Haseli S, Marjani M, Moniri A, et al: Evaluating the effects of Intravenous Immunglobulin (IVIg) on the management of severe COVID-19 cases: A randomized controlled trial. *Int Immunopharmacol* 2021;90:107205
- Palmieri TL, Holmes JH 4th, Arnoldo B, Peck M, Potenza B, Cochran A, et al: Transfusion Requirement in Burn Care Evaluation (TRIBE): A Multicenter Randomized Prospective Trial of Blood Transfusion in Major Burn Injury. *Ann Surg* 2017;266(4):595–602.

Korrespondenz-adresse

Dr. med. univ.
Antonia-Viola Stögner



Abteilung für Plastische, Ästhetische, Hand- und Rekonstruktive Chirurgie, Medizinische Hochschule Hannover Carl-Neuberg-Straße 1 30625 Hannover, Deutschland

Tel.: 0176 15323680

E-Mail:

Stoegner.viola@mh-hannover.de

ORCID-ID: 0000-0001-9804-4762