

Ophthalmologie 2020 · 117:602–608
<https://doi.org/10.1007/s00347-020-01159-6>
 Online publiziert: 2. Juli 2020
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
 Springer Nature 2020



Luisa Schwarz¹ · Christoph Lwowski¹ · Ingo Schmack¹ · Michael Müller¹ ·
 Elisabeth Adam² · Kai Zacharowski² · Thomas Kohnen¹

¹ Klinik für Augenheilkunde, Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

² Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt am Main, Deutschland

Ophthalmologische Betreuung von stationären, intensivpflichtigen SARS-CoV-2-positiven Patienten

Seit dem Ausbruch der neuartigen Lungenerkrankung am 27.01.2020 in Bayern, ausgelöst durch den Virus SARS-CoV-2 (*Severe-Acute-Respiratory-Syndrome-Corona-Virus-2*), sind wir auf einen möglichen Anstieg der Infektionszahlen vorbereitet [1]. Neben der generellen Sicherstellung einer augenärztlichen Grundversorgung, muss die adäquate ophthalmologische Betreuung ambulanter und stationärer COVID-19 („Corona virus disease 2019“)-Patienten gewährleistet sein. Daraus können zukünftig mögliche Klinikkonzepte im Umgang mit Pandemiepatienten in Augenkliniken und Praxen erstellt werden.

Es ist bekannt, dass Coronaviren bei Tieren (z. B. bei Katzen und Mäusen) schwere Augenkrankheiten verursachen können wie eine anteriore Uveitis, Retinitis, Vaskulitis und Optikusneuritis [2]. Loon et al. konnten während des Ausbruchs des schweren akuten Atemwegssyndroms (SARS) im Jahr 2003 SARS-CoV im Tränensekret von SARS-Patienten in Singapur nachweisen [3]. Hingegen gelang bis dato bei Menschen kein Nachweis einer okulären Manifestation

mit Ausnahme von Konjunktividen bei SARS-CoV-Patienten.

Schleimhäute des Menschen können generell als Eintrittspforte für eine Vielzahl von Viren in Betracht kommen. Die Bindehäute müssen daher besonders wegen ihrer exponierten Lage und eines spezifischen Rezeptorprofils als mögliche Eintrittspforte überprüft werden. Derzeit wird kontrovers diskutiert, dass auch das Konjunktivalepithel für SARS-CoV-2 empfänglich ist und somit als Replikationsort für SARS-CoV-2 dienen könnte [18, 20]. Über die aufgelagerte Tränenflüssigkeit könnte die Konjunktiva neben dem respiratorischen Epithel der Atemwege auch als alternative Route für die Verbreitung der COVID-19-Erkrankung infrage kommen. Vorstellbar wäre in diesem Zusammenhang die direkte Beimpfung der Konjunktiva und der Hornhaut durch aerosolisierte Viruspartikel aus den Atemwegen eines Infizierten. Darüber hinaus ist zusätzlich eine Besiedlung über den Tränennasengang (Ductus nasolacrimalis) oder aus dem Nasen-Rachen-Raum denkbar. Vorstellbar wäre ebenfalls eine Generalisation auf hämatogenem Wege über die Tränenrüse [2].

Bekannt ist auch, dass das SARS-CoV-2-Virus spezifisch mit seiner S1-Region des Virus-Spike(S)-Proteins an das Rezeptorprotein ACE2 auf der Oberfläche der Wirtszelle bindet [4, 5]. Vorbereitet wird dieser Vorgang durch die Bindung von „transmembrane serine protease 2“

(TMPRSS2) an die S2-Untereinheit des S-Proteins des Virus [6]. Zhang et al. konnten kürzlich erstmals tierexperimentell an Mäusen nachweisen, dass auch in okulären Geweben der Maus (Kornea, Tränenrüse, Iris, Linse und Retina) erhöhte ACE2-Rezeptor- und Transmembran-Serin-Protease-Typ-2 (TMPRSS2)-Level vorkommen, wobei deren Dichte im Vergleich zu dem Rezeptorlevel von Niere und Lunge deutlich geringer ist [18]. Im Gegensatz dazu zeigt die Studie von Lange et al. keinen Hinweis auf eine signifikante Expression von ACE2 und seinen Hilfsmediatoren (TMPRSS2, ANPEP, DPP4 und ENPEP) in konjunktivalen Proben des Menschen auf, was die konjunktivale Infektion mit SARS-CoV-2 über diese Mediatoren unwahrscheinlich macht [20]. Weitere Studien

Erstautor



Dr. Luisa Schwarz
 Klinik für Augenheilkunde
 Goethe-Universität Frankfurt
 Frankfurt am Main

Abkürzungen

ARDS	Acute respiratory distress syndrome
COVID-19	Corona virus disease 2019
ECMO	Extrakorporale Membranoxygenierung
MERS	Middle East respiratory syndrome
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RAAS	Renin-Angiotensin-Aldosteron-System
SARS-CoV-2	Severe-Acute-Respiratory-Syndrome-Corona-Virus-2

sind hier notwendig, um das Auge als potenzielle Eintrittspforte von SARS-CoV-2 einzuordnen.

Vor diesem Hintergrund sollte insbesondere Patienten mit klinischen Anzeichen einer Konjunktivitis (v.a. folliculäre Konjunktivitis) und gleichzeitigen Atemwegsbeschwerden ein vermehrtes Augenmerk geschenkt werden, da die Konjunktividen ein mögliches Erstsymptom einer beginnenden COVID-19-Erkrankung darstellen können [7, 8]. Eine zuverlässige Aussagekraft hinsichtlich des Nachweises von SARS-CoV-2 in der Tränenflüssigkeit von Patienten existiert bisher allerdings nicht. Anfang 2020 untersuchten Xia et al. in einer prospektiven, interventionellen Fallserie die Tränenflüssigkeit von 30 klinisch bestätigten COVID-19-Patienten auf das Vorhandensein von SARS-CoV-2-ssRNA [10]. Dabei zeigte sich, dass alle Proben (= 60) mit Ausnahme eines Patienten, der gleichzeitig Anzeichen einer viralen Konjunktivitis aufwies, negativ auf SARS-CoV-2 getestet wurden. Loffredo et al. wiederum prüften im Rahmen einer Metaanalyse COVID-19-Patienten mit schweren und milden Krankheitsverläufen auf die Auftretenswahrscheinlichkeit von Konjunktividen [9]. Als zu schwergradig wurden Patienten mit ausgeprägter Pneumonie, „acute respiratory distress syndrome“ (ARDS), der Notwendigkeit zur mechanischen Ventilation und intensivpflichtigen Maßnahmen eingestuft. Drei Studien [7, 10, 11] mit 1167 Patienten wurden zusammengefasst. Dabei zeigten sich Konjunktividen mit einer Gesamthäufigkeit von 1,1 % [9]. Bei einer direkten Gegenüberstellung von milden und schweren Verläufen lag die jeweilige Inzidenz bei 0,7 % bzw. 3 %. Die Autoren schlussfolgern daraus, dass virale Konjunktividen als möglicher Prädiktor für ungünstigere Verläufe von SARS-CoV-2-Infektionen angesehen werden könnten [9].

Da Konjunktividen jedoch die häufigste Ursache für rote Augen in der ophthalmologischen Grundversorgung darstellen [12], ist eine klinische Abgrenzung zwischen einer saisonal „harmlosen“ viralen Konjunktivitis (z.B. durch Influenzaviren oder Adenoviren ausge-

Hier steht eine Anzeige.





Abb. 1 ▲ Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

löst), einer allergischen Konjunktivitis und einer SARS-CoV-2-Konjunktivitis kaum möglich. Hier gewinnt daher die ergänzende allgemeine Anamnese an Bedeutung, damit eine Triagierung eines ophthalmologischen Patienten unabhängig vom vorliegenden ophthalmologischen Krankheitsbild erfolgen kann. Weiterreichende diagnostische Maßnahmen wie ein Abstrich auf SARS-CoV-2 sollten nur erfolgen, wenn eines der nachfolgenden RKI-Testkriterien erfüllt ist [13]:

1. akute respiratorische Symptome jeder Schwere und/oder Verlust von Geruchs-/Geschmackssinn,
2. positive Kontaktanamnese zu bestätigtem COVID-19-Fall bis maximal 14 Tage vor Erkrankungsbeginn oder

3. klinische oder radiologische Hinweise auf eine virale Pneumonie.

Untersuchungsvorkehrungen

Der Vorstand des Universitätsklinikums Frankfurt entschied sich im April 2020 zu einer räumlichen und personellen Trennung zwecks eines zu erwartenden erhöhten Aufkommens von SARS-CoV-2-positiven Patienten (vgl. Beitrag „Entwicklung und Implementierung eines Betriebskonzeptes in einer Universitätsaugenklinik im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie“ in dieser Ausgabe) [19]. Zusätzlich zu einer eigens eingerichteten COVID-Klinik wurde von der Klinik für Augenheilkunde ein sog. „COVID“-Augenarzt bereitgestellt, zu dessen Zuständigkeit die Versorgung aller SARS-CoV-2-positiv getesteten und klinisch



Abb. 2 ▲ Untersuchungsausrüstung für Konsilpatienten

verdächtigten Patienten gehörte. Die Patienten wurden hierzu entsprechend in 4 verschiedene Gruppen eingeteilt:

1. ambulante „rote/grau“ Patienten (potenziell SARS-CoV-2-positiv),
2. stationäre Patienten mit positivem SARS-CoV-2-Nachweis,
3. nicht intubierte, intensivpflichtige stationäre Patienten mit positivem SARS-CoV-2-Nachweis und
4. intubierte, intensivpflichtige stationäre Patienten mit positivem SARS-CoV-2-Nachweis.

Vor der Untersuchung eines SARS-CoV-2 positiven Patienten musste ein festgelegtes Hygieneprotokoll erfolgen: Bereitlegen des Untersuchungsmaterials in einer Petri-Schale (Lidsperre, Handspaltlampe, Fluoreszenz-Augentropfen, Untersuchungshelm, ggf. Mydriatikum-Augentropfen, Lupen, Icare®-Tonometer TA01i [Helsinki, Finnland]), Händedesinfektion, Anziehen einer Schutzbrille, Aufziehen einer Kopfhaut (die Brillenbügel müssen sich unter der Kopfhaut befinden), Anziehen einer FFP3-

Schutzmaske, Händedesinfektion, Anziehen von Handschuhen, Anziehen eines Overalls, Anziehen einer zweiten Lage Handschuhe (über den Saum des Overalls ziehend), kurze Übergabe durch den betreuenden Anästhesisten und Zuweisung des Patientenzimmers unter Begleitung der verantwortlichen Pflege (Abb. 1).

Die eigentliche Untersuchung der intensivpflichtigen Patienten war oft aufgrund der Lagerung der Patienten und Geräte (Perfusoren, Beatmungs-maschinen, Bauchlage etc.) erschwert, sodass die Untersuchung vielfach nur vom Hinterhaupt aus durchgeführt wurde. Es erfolgte eine Untersuchung der Augen einschließlich Inspektion der periorbitalen Regionen, Pupillometrie, Palpation der Orbitagrenzen, Messung des Augeninnendruckes, Untersuchung der Lider, Ektropionieren, Untersuchung des vorderen Augenabschnitts mit einer Handspaltlampe und indirekte Fundoskopie in Miosis (Abb. 2). War zusätzlich eine therapeutische Mydriasis erforderlich (z. B. Ausschluss septischer Absiedlungen der Netzhaut bei Mitralklappen Endokarditis), empfahl es sich zwecks aufwendigen Anziehens der persönlichen Schutzausrüstung (PSA), im Voraus den Patienten durch das betreuende Personal weittropfen zu lassen.

Das Ausschleusen und die Desinfektion der mitgeführten Untersuchungsgerätschaften erfolgten nach einem klinikintern festgelegten Ablauf. Nach Entfernen der äußeren Handschuhschicht und Desinfektion der zweiten inneren Handschuhschicht, erfolgt sukzessive das Ausziehen der PSA, wobei nach jedem Schritt, z. B. Ausziehen der Haube oder Ausziehen der Brille, eine Desinfektion der inneren Handschuhschicht erfolgte.

Bei der augenärztlichen Betreuung von intensivpflichtigen intubierten Patienten ist man aufgrund der vorliegenden Gegebenheiten oftmals gezwungen, sich auf die notwendige Kernuntersuchung zu beschränken. Eine umfangreiche augenärztliche Anamnese, Überprüfung der Sehleistung und das aktive Bewegen der Augen zur Beurteilung der Motilität oder der Netzhautperipherie ist oftmals nicht möglich. Darüber hinaus hängt

Ophthalmologe 2020 · 117:602–608 <https://doi.org/10.1007/s00347-020-01159-6>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

L. Schwarz · C. Lwowski · I. Schmack · M. Müller · E. Adam · K. Zacharowski · T. Kohnen

Ophthalmologische Betreuung von stationären, intensivpflichtigen SARS-CoV-2-positiven Patienten

Zusammenfassung

Eine frühe augenärztliche Mitbetreuung von intensivpflichtigen Patienten mit SARS-CoV-2 (Severe-Acute-Respiratory-Syndrom-Corona-Virus-2) Infektion ist sehr aufwendig, aber sinnvoll, um ophthalmologische Krankheitsbilder, wie z. B. den Lagophthalmus, zu verhindern. Die ophthalmologische Behandlung unterscheidet sich dabei nicht bei SARS-CoV-2-positiven und anderen intensivpflichtigen Patienten. Aufgrund der geringen Fallzahl unserer Beobachtungsstudie lassen sich bis dato keine spezifischen ophthalmologischen Krankheitsbilder in Zusammenhang mit der SARS-CoV-2-

Infektion ablesen. Nennenswert ist jedoch das gehäufte Auftreten von Hyposphagmata bei intensivpflichtigen SARS-CoV-2-Patienten. Unklar bleiben weiterhin der Zusammenhang von okulären Symptomen bei SARS-CoV-2-Infektionen sowie das Auftreten in verschiedenen Krankheitsstadien. Daher sind weitere Studien für repräsentative Aussagen notwendig.

Schlüsselwörter

COVID-19 · Gerinnungsstörung · Hyposphagma · Intensivmedizinische Betreuung · Persönliche Schutzausrüstung

Ophthalmological care of SARS-CoV-2 positive patients in intensive care units

Abstract

Early ophthalmological care of patients in intensive care with SARS-CoV-2 (Severe-Acute-Respiratory-Syndrom-Corona-Virus-2) infections is very time-consuming; however, this approach might prevent other ophthalmological diseases, such as lagophthalmos. There is no difference in ophthalmological treatment between SARS-CoV-2 positive and other intensive care patients. Due to the small number of cases in our observational study, a specific ophthalmological clinical pattern related to SARS-CoV-2 infections cannot currently be

identified; however, the increased occurrence of subconjunctival hemorrhage in intensive care SARS-CoV-2 patients is remarkable. It remains unclear how ocular symptoms in SARS-CoV-2 infections are related or how they occur in different stages of the disease. Therefore, further studies are necessary for representative statements.

Keywords

COVID-19 · Coagulation disorder · Subconjunctival hemorrhage · Intensive care · Personal protection equipment

die Qualität der Untersuchung stark von der Erfahrung des Untersuchenden ab.

Besonders die Handhabung von Handspaltlampe oder Untersuchungshelm in Kombination mit der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) erschwert die augenärztliche Untersuchung. Dabei zeigt sich, dass dicht anliegende Schutzbrillen im Gegensatz zu den sog. „face shields“ beim Untersuchen mit dem Untersuchungshelm von Vorteil sind. Bei nicht dicht anliegenden Brillen oder Falschanwendung des Nasenbügels der Atemschutzmaske, kommt es schnell zur Kondensation der Atemluft an der Brilleninnenseite und somit zu deutlich erschwerter Sicht.

Untersuchungsergebnisse oder klinische Befunde von COVID-19-Patienten

Gemäß den 4 Patientengruppen (1. ambulante „rote/grau“ Patienten, 2. stationäre Patienten mit SARS-CoV-2-Nachweis, 3. nicht intubierte, intensivpflichtige stationäre Patienten mit SARS-CoV-2-Nachweis und 4. intubierte, intensivpflichtige stationäre Patienten mit SARS-CoV-2-Nachweis) erfolgte die Aufarbeitung der aufgetretenen ophthalmologischen Krankheitsbilder des Universitätsklinikums Frankfurt am Main im Zeitraum vom 13.03.2020 bis 05.04.2020.

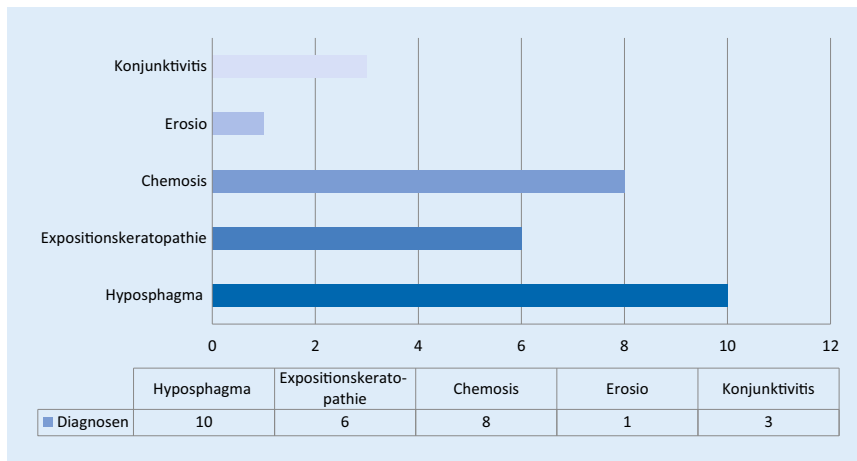


Abb. 3 ▲ Ophthalmologisches Diagnosespektrum der intensivpflichtigen COVID-Patienten

Zwei SARS-CoV-2-positive Patienten der infektiologischen Normalstation (Patientengruppe 2) zeigten eine Bindehautentzündung auf beiden Augen mit milder folliculärer Konjunktivitis ohne intraokulären Reizzustand.

Bei intensivpflichtigen COVID-Patienten traten in absteigender Häufigkeit Hyposphagmata [10], Bindehautchemosis [8], Expositionskeratopathien [6], Konjunktividen [3] und Erosio corneae ([1]; **Abb. 3**) auf. Patienten mit erforderlicher extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO) waren dabei besonders anfällig für das Auftreten von Hyposphagmata, begleitender Bindehautchemosis (**Abb. 4**). Häufigste Augenbeschwerden von COVID-Patienten nach Extubation waren verschwommenes Sehen und Augenschmerzen. Diese korrelierten klinisch mit einer ausgeprägten Keratoconjunctivitis sicca [4] und nicht verheilten Expositionskeratopathien ([2]; **Abb. 5**) mit Erosio [1]. Klinisch zeigte sich auch nach Extubation eine anhaltende Lidschlussinsuffizienz mit unzureichender Benetzungsstörung und konsekutiven Epithelverlusten.

Diskussion

Rückschauend unterschieden sich die Diagnosespektren zwischen COVID- und NON-COVID-Patienten nicht. Das Diagnosespektrum bei unseren intubierten COVID-Patienten entspricht gemäß einer Literaturrecherche von Grixiti et al. der Häufigkeitsverteilung von Augensymptomen bei intubierten

Patienten [14]. Ursächlich für Expositionskeratitiden war ein insuffizienter Lidschluss infolge einer unzureichenden Kontraktion des M. orbicularis oculi mit Lagophthalmus, hervorgerufen durch die eingesetzten Sedativa und neuromuskulär wirksamen Inhibitoren.

Beim ARDS [15] kommt es meist durch Volumenüberlastung, Bauchlagerung oder Überdruckbeatmung zur provozierten Bindehautchemose, indem der venöse Druck des Patienten erhöht und der Blutrückfluss aus dem Augengewebe verringert wird. Je nach Ausprägung der Bindehautchemose ist eine ausreichende Hornhautbenetzung folglich nicht mehr gegeben.

Unsere Beobachtungen zeigen eine besonders hohe Anzahl von Hyposphagmata bei intubierten SARS-CoV-2-Patienten mit ECMO-Anlage. Dies kann möglicherweise auf die systemisch notwendige doppelte Antikoagulation bei ECMO-Anlage oder auf verstärkt auftretende Gerinnungsstörungen durch SARS-CoV-2 zurückgeführt werden [16]. Andere okuläre Durchblutungsstörungen wie intraokuläre Blutungen oder Verschlussgeschehen wurden während unserer Beobachtungszeit nicht verzeichnet. Tang et al. zeigten, dass bei hospitalisierten SARS-CoV-2-Patienten vermehrt Gerinnungsstörungen nachweisbar waren [16]. Folglich ist es denkbar, dass diese Patienten auch ein höheres Risiko für Blutungen und Verschlussgeschehen aufweisen. Daher muss die Diagnose „Hyposphagma“ vorerst als

COVID-unabhängiges Augensymptom bewertet werden.

Das geringe Auftreten von Konjunktividen innerhalb unserer stationären COVID-Patienten ist am ehesten auf das fortgeschrittene Krankheitsstadium der untersuchten Patienten zurückzuführen. In einer Metaanalyse von Loffredo et al. lag die Gesamtrate der Bindehautentzündungen bei 1,1%, bei schweren und nicht schweren COVID-19-Patienten betrug sie 3% bzw. 0,7% [9]. Andererseits kann es beim intubierten Patienten im Gegensatz zur klassischen Schmierinfektion auch zu einer aerosolbedingten Tröpfcheninfektion nach dem Absaugen des Trachealsekretes kommen. Bezogen auf das genannte Patientenkollektiv wäre auch eine verstärkte Auftretenswahrscheinlichkeit von Konjunktividen daher möglich.

Zur Abgrenzung gegenüber einer bakteriellen oder mykotischen Genese hätte hier ein Bindehautabstrich (PCR und Kultur) auf SARS-CoV-2, Bakterien und Pilze durchgeführt werden müssen.

Therapie

Die ophthalmologische Therapie von COVID-Patienten wurde symptomgerecht nach Vorgaben ophthalmologischer Leitlinien durchgeführt. Dabei stellte die wirksamste Maßnahme zur Verhinderung von Expositionskeratopathien und okulären Entzündungen die Anwendung von Feuchtigkeitskammern oder Polyethylenabdeckungen, wie z. B. Uhrglasverbänden gemäß Güler et al., dar [17]. In wenigen schweren Fällen, z. B. Patienten mit Bauchlagerung, war darüber hinaus das Ablieben der Augenlider erforderlich.

Fazit für die Praxis

Dem Fachgebiet der Augenheilkunde kommt auch in Zukunft im Rahmen der Mitbetreuung von stationären SARS-CoV-2 (Severe-Acute-Respiratory-Syndrom-Corona-Virus-2) – Patienten eine unterstützende Rolle zu. Dabei ist für Klinikärzte insbesondere eine für den SARS-CoV-2-Bereich eigens bereitgestellte Infrastruktur (räumliche Trennung, mobile Spaltlampeneinheit vgl.

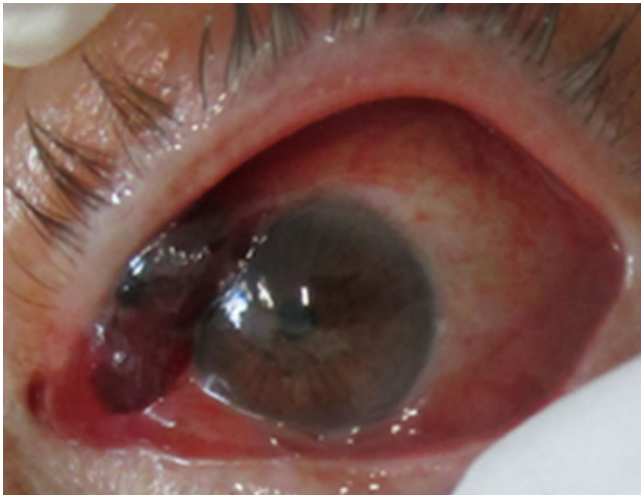


Abb. 4 ◀ Augenbefund nach Bauchlagerung und in-konsequent verschlossenem Lid mit konsekutiver Bindehautchemosis mit Hypopygma

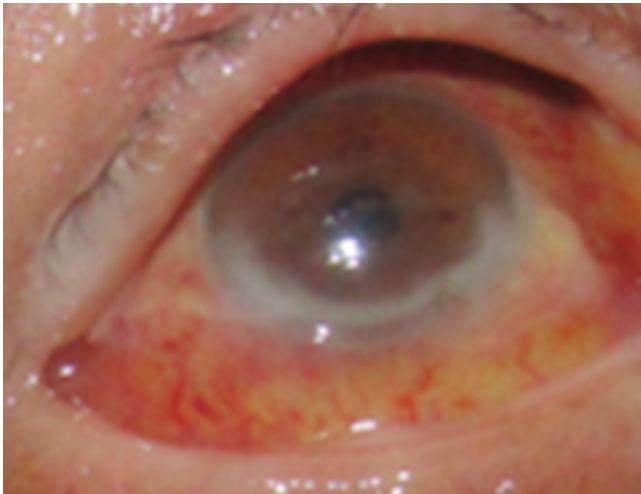


Abb. 5 ◀ Expositionskeratitis bei Patienten mit extrakorporaler Membranoxygenierung (ECMO)

▣ **Abb. 1**, Untersuchungsmaterialien etc.) von Vorteil, um das Infektionsrisiko so gering wie möglich zu halten. Ambulant tätige Augenärzte sind v. a. bei der Ersteinschätzung möglicher okulärer Frühsymptome einer SARS-CoV-2-Infektion (wie z. B. einer follikulären Konjunktivitis) gefragt. Gerade jetzt ist daher eine Zusammenarbeit zwischen Praxen und Kliniken für Augenheilkunde bei der Zuweisung von SARS-CoV-2-Patienten wichtig, um unseren Patienten weiterhin eine optimale ophthalmologische Betreuung zu ermöglichen und unseren Beitrag zur Pandemieeingrenzung zu leisten.

Korrespondenzadresse



Univ.-Prof. Dr. Thomas Kohnen, FEBO
Klinik für Augenheilkunde,
Goethe-Universität Frankfurt
Theodor-Stern-Kai 7,
60590 Frankfurt am Main,
Deutschland
kohnen@em.uni-frankfurt.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. L. Schwarz, C. Lwowski, I. Schmack, M. Müller, E. Adam, K. Zacharowski und T. Kohnen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von

ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.

Literatur

- Jörg Säuberlich (Pressesprecher). Pressemitteilung vom 27. Jan. 2020 des Bayerischen Staatsministeriums für Gesundheit und Pflege: Bestätigter Coronavirus-Fall in Bayern – Infektionsschutzmaßnahmen laufen.
- Seah I, Agrawal R (2020) Can the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Affect the eyes? A review of coronaviruses and ocular implications in humans and animals. *Ocul Immunol Inflamm* 28(3):391–395
- Loon S-C, Teoh SCB, Oon LLE, Se-Thoe S-Y, Ling A-E, Leo Y-S et al (2004) The severe acute respiratory syndrome coronavirus in tears. *Br J Ophthalmol* 88(7):861–863
- Hirano T, Murakami M (2020) COVID-19: A new virus, but a familiar receptor and cytokine release syndrome. *Immunity* 52(5):731–733. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2020.04.003>
- Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W et al (2020) A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* 579(7798):270–273
- Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S et al (2020) SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell* 181(2):271–280.e8
- J-PO L, Lam DSC, Chen Y, Ting DSW (2020) Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19): the importance of recognising possible early ocular manifestation and using protective eyewear. *Br J Ophthalmol* 104(3):297–298
- Daruich A, Martin D, Bremond-Gignac D (2020) Ocular manifestation as first sign of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): interest of telemedicine during the pandemic context. *J Français Ophthalmol* 43(5):389–391. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2020.04.002>
- Loffredo L, Pacella F, Pacella E, Tiscione G, Oliva A, Violi F (2020) Conjunctivitis and COVID-19: a meta-analysis. *J Med Virol*. <https://doi.org/10.1002/jmv.25938>
- Xia J, Tong J, Liu M, Shen Y, Guo D (2020) Evaluation of coronavirus in tears and conjunctival secretions of patients with SARS-CoV-2 infection. *J Med Virol* 92(6):589–594
- Wu P, Duan F, Luo C, Liu Q, Qu X, Liang L et al (2020) Characteristics of ocular findings of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Hubei Province, China. *JAMA Ophthalmol*. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2020.1291>
- Alfonso SA, Fawley JD, Lu AX (2015) Conjunctivitis. *Prim Care* 42(3):325–345
- Robert-Koch-Institut (2020) COVID-19-Verdacht: Maßnahmen und Testkriterien – Orientierungshilfe für Ärzte. https://www.rki.de/DE/Home/homepage_node.html. Zugegriffen: 6. Mai 2020
- Grixti A, Sadri M, Edgar J, Datta AV (2012) Common ocular surface disorders in patients in intensive care units. *Ocul Surf* 10(1):26–42
- S3-Leitlinie Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz [Internet]. 2017. Verfügbar unter: <https://www.awmf.org>
- Tang N, Li D, Wang X, Sun Z (2020) Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost* 18(4):844–847

17. Güler EK, Eşer İ, Fashafsheh IHD (2017) Intensive care nurses' views and practices for eye care: An international comparison. Clin Nurs Res 26(4):504–524
18. Zhang BN, Wang Q, Liu T, Dou SQ, Qi X, Jiang H, Qi BX, Zhang B, Zhou QJ (2020) Expression analysis of 2019-nCoV related ACE2 and TMPRSS2 in eye tissues. Zhonghua Yan Ke Za Zhi 56:E11. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112142-20200310-00170>
19. Singh P, Müller M, Hack D, Kempf VAJ, Wicker S, König C, Müller-Kassner A, Lindner K, Deters T, Graf J, Kohnen T (2020) Entwicklung und Implementierung eines Betriebskonzeptes in einer Universitäts-Augenklinik im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie. Ophthalmologe. <https://doi.org/10.1007/s00347-020-01156-9>
20. Lange C, Wolf J, Auw-Haedrich C et al (2020) Expression of the COVID-19 receptor ACE2 in the human conjunctiva. J Med Virol. <https://doi.org/10.1002/jmv.25981>



© pressmaster / Fotolia

Für Autor*innen: Ihr Beitrag in *Der Ophthalmologe*

Das sollten Sie als Autor*in beachten

Wir freuen uns über jede Einreichung in den Rubriken „Originalien“, „Übersichten“, „Kasuistiken“ und „Bild und Fall“.

Bitte beachten Sie bei der Erstellung Ihres Beitrags folgende Formatvorgaben:

Originalien

- Vorstellung und Diskussion von Methoden und Ergebnissen eigener Studien
- Gliederung: Hintergrund, Methoden, Ergebnisse, Diskussion
- max. 25.000 Zeichen inkl. Leerzeichen (Literatur, Tabellen und Abbildungslegenden bitte mitzählen)
- Kurze gegliederte Zusammenfassung (deutsch und englisch)
- 5 Schlüsselwörter (deutsch und englisch)
- Max. 6 Abbildungen inkl. Verweise im Text
- Max. 30 Literaturstellen

Übersichten

- Kritische Zusammenstellung und Diskussion relevanter wissenschaftlicher Ergebnisse
- max. 25.000 Zeichen inkl. Leerzeichen (Literatur, Tabellen und Abbildungslegenden bitte mitzählen)
- Kurze Zusammenfassung (deutsch und englisch)
- 5 Schlüsselwörter (deutsch und englisch)
- Max. 6 Abbildungen inkl. Verweise im Text
- Max. 30 Literaturstellen

Kasuistiken

- Kurzes Fallbeispiel, das Besonderheiten der klinischen Praxis, Fallstricke der Diagnostik und ungewöhnliche Krankheits- und Behandlungsverläufe aufzeigt
- Gliederung: Anamnese, Befund, Diagnose, Therapie und Verlauf, Diskussion
- max. 10.000 Zeichen inkl. Leerzeichen (Literatur, Tabellen und Abbildungslegenden bitte mitzählen)
- Sehr kurze Zusammenfassung (deutsch und englisch)
- 5 Schlüsselwörter (deutsch und englisch)
- Max. 6 Abbildungen inkl. Verweise im Text
- Max. 10 Literaturstellen

Bild und Fall

- Kurzes Fallquiz, bei dem der Leser miträtseln kann
- Gliederung: Teil 1 – Falldarstellung mit Anamnese, klinischem Befund und Diagnostik. Teil 2 – Diagnose, Therapie und Verlauf, ggf. weitere Hintergrundinformationen
- max. 10.000 Zeichen inkl. Leerzeichen (Literatur, Tabellen und Abbildungslegenden bitte mitzählen)
- ohne Zusammenfassung
- Max. 5 Abbildungen inkl. Verweise im Text
- Max. 5 Literaturstellen

Ausführliche Autorenleitfäden finden Sie unter www.DerOphthalmologe.de