

Notfall Rettungsmed 2020 · 23:382–384  
<https://doi.org/10.1007/s10049-020-00739-y>  
 Online publiziert: 14. Juli 2020  
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
 Springer Nature 2020



H. Trentzsch<sup>1</sup> · F. Flake<sup>2</sup> · D. Häse<sup>3</sup> · B. Hossfeld<sup>4</sup> · J. Knapp<sup>5</sup> · P. Gotthardt<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM), Klinikum der Universität München, LMU München, München, Deutschland

<sup>2</sup> Notfallvorsorge Oldenburg Nord, Malteser Hilfsdienst e. V., Oldenburg, Deutschland

<sup>3</sup> Zentrum für öffentliches Gesundheitswesen und Versorgungsforschung Tübingen, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

<sup>4</sup> Notfallmedizinisches Zentrum, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin u. Schmerztherapie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

<sup>5</sup> Universitätsklinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Universitätsspital Bern, Bern, Schweiz

<sup>6</sup> Klinikum Nürnberg – Klinik für Kardiologie – Zentrale Notaufnahme Süd, Nürnberg, Deutschland

## Therapieempfehlungen in Pandemiezeiten: Richtig (be-)handeln unter Handlungsdruck

### Originalpublikation

Schmitz A (2020) Kommentar: Gefahr der COVID-19-Ansteckung durch Medikamentenvernebelung. Notfall Rettungsmed. <https://doi.org/10.1007/s10049-020-00710-x>

### Leserbrief

Clemens J (2020) Gefahr der Medikamentenvernebelung bei COVID-19: viel Rauch um nichts? Notfall Rettungsmed. <https://doi.org/10.1007/s10049-020-00738-z>

Die SARS-CoV-2-Pandemie ist ein Jahrhundertereignis von historischer Tragweite. Während noch am Anfang des Jahres kaum absehbar war, was der Welt bevorstand, ist heute dem COVID-19 Dashboard des Center for Systems Science and Engineering (CSSE) an der renommierten US-amerikanischen Johns Hopkins University zu entnehmen, dass wir in wenigen Monaten weltweit mit über 8 Mio. Erkrankungs- und 449.397 COVID-19-assoziierten Todesfälle konfrontiert wurden [1]. Der Ausgang der Pandemie ist trotz der aktuellen erfreulichen Entwicklung in Deutschland weiterhin unklar!

Die Autoren sind Rubrikherausgeber der Rubrik Teamwork+Education in der Zeitschrift.

In einer solchen Situation werden die Versäumnisse und Lücken im kollektiven Wissen um Medizin und Gesundheit schonungslos offengelegt. Es ist für die Wissenschaft unmöglich, mit dem rasanten Tempo, welches tagesaktuelle Nachrichten vorgeben, mitzuhalten. Offene Frage klären und Wissenslücken mit dem Tempo zu schließen, mit dem das Infektionsgeschehen voranschreitet, sind unmöglich. Gesunder Pragmatismus kann segensreich und zielführend sein. Fehleinschätzungen können gnadenlos zu Rückschlägen führen. Bei der Bewertung von Lösungsvorschlägen gilt es, Umsicht walten zu lassen, aber auch Grenzen zu erkennen, bevor man sich zu fatalen Festlegungen hinreißen lässt.

In der *Notfall+Rettungsmedizin* veröffentlichten wir einen Kommentar von A. Schmitz zum Thema „Gefahr der COVID-19-Ansteckung durch Medikamentenvernebelung“, in dem auf eine mögliche Gefährdung des Rettungsdienstpersonals durch den Einsatz von Verneblermasken hingewiesen wurde [2]. Die Intention des Autors war, darauf hinzuweisen, dass von Maßnahmen, die die Aerosolbildung fördern, für das Behandlerteam mögliche Gefahren ausgehen, die mit einem erhöhten Infektionsrisiko einhergehen könnten. Auf

die Notwendigkeit zur Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung (PSA), insbesondere der Verwendung von geeigneten Partikelfiltermasken, Augenschutz, Kittel und Handschuhen, wurde dabei hingewiesen. Es wurden mögliche alternative Therapieoptionen mit vermeidlich geringerem Infektionsrisiko diskutiert. Klar ist, dass diese nur infrage kommen, wenn der Zustand des Patienten deren Anwendung erlaubt. Der Autor bezieht daher auch deutlich Stellung dahingehend, dass „indizierte und vielleicht sogar lebensrettende Therapien ... dem Patienten ... nicht vorenthalten werden“ dürfen [2].

Dieser Kommentar wurde nun in einem Leserbrief kritisch aufgegriffen, der in dieser Ausgabe mit abgedruckt wird und den wir zum Anlass nehmen möchten zu unterstreichen, dass die kritische Auseinandersetzung mit Handlungsempfehlungen stets angebracht ist, dass aber auch viele Unsicherheiten bestehen [21].

Aerosole als möglicher Übertragungsweg für SARS-CoV-2-Infektionen müssen spätestens nach einem Ausbruch mit mehr als 100 COVID-19-Infektionen im Umfeld einer Gemeinde in Frankfurt [3] oder der zweieinhalbstündigen Chorprobe der Berliner Domkantorei [4], aus

der 60 von 80 anwesenden Chormitgliedern mit COVID-19-Infektion hervorgerufen, ernst genommen werden. Aerosole sind kleinste Flüssigkeitströpfchen, die von Lebewesen unvermeidlich ausgeatmet werden. Die Partikelgröße liegt je nach Definition bei  $<5\ \mu\text{m}$ . Im Gegensatz zu Tröpfchen können diese Partikel länger in der Luft verweilen und auch über größere Distanzen wirksam werden [5].

Die Bedeutung von Aerosolen für Ansteckungen von Mitarbeitern im Gesundheitswesen wird immer noch diskutiert. Besondere Schwierigkeiten bereitet die Abgrenzung von Übertragungsereignissen, die auch auf andere Übertragungswege zurückzuführen sein können [6].

Es ist unbestritten, dass Vernebler mit einem deutlich messbaren Anstieg von Aerosolpartikeln einhergehen. Das ist ihr konstruktionsbedingter Bestimmungszweck und das ist mehrfach gezeigt worden [5, 7]. Der Nebel kommt dabei tatsächlich zunächst aber nicht aus dem Patienten, sondern aus der Verneblerkammer. Die Arbeitsgruppe um Edwards fand heraus, dass beim Vernebeln von 0,9% Kochsalzlösung der Anteil der Partikel im Aerosol messbar reduziert werden kann. Dies führten sie insbesondere auf eine veränderte Oberflächenspannung der Flüssigkeit in den Atemwegen zurück [8–10]. Ob sich daraus ein Nutzen für die Reduktion eines eventuellen Infektionsrisikos ziehen lässt, ist aber ungeklärt. Offenbar spielt also für die Aerosolbildung auch eine Rolle, was vernebelt wird.

Völlig unklar ist, ob bei Verwendung von Verneblern in dem Nebel auch Tröpfchen enthalten sind, die aus den Atemwegen des Patienten stammen, und ob diese infektiöses Material enthalten, welches ausreichend konzentriert genug ist, um eine Infektion herbeizuführen zu können. Nur sehr wenige Studien mit kleinen Fallzahlen liegen dazu vor [11, 12]. Klinische Studien wie die Arbeiten von Loeb et al. [13], Wong et al. [14] und Raboud et al. [15] sind letztlich ungeeignet, um zwischen der Bedeutung einzelner Maßnahmen unterscheiden zu können, die zu Infektionen beim Behandlungsteam führten, weil sich das komplexe Behandlungsgeschehen nicht auf eine einzelne Intervention herunterbrechen lässt. Ei-

ne Metaanalyse bleibt daher ohne gute Empfehlung zum Infektionsrisiko beim Einsatz von Verneblern [16]. Eine weitere wichtige Limitation solcher Arbeiten ist außerdem, dass nicht immer klar ist, ob das Personal z. B. durch das Tragen der PSA ausreichend geschützt war. Auch aktuelle Studien bringen hier keine verlässlichen Daten [17]. Für H1N1-Infektionen konnte gezeigt werden, dass anhand des Gehalts an infektiösem Material in der Umgebungsluft das Infektionsrisiko, das von einer Verneblermaske ausgeht, im Vergleich mit Basiswerten nicht nennenswert größer zu sein scheint, während Maßnahmen wie z. B. Absaugen oder Bronchoskopieren zu einer deutlich höheren Freisetzung von Virus-RNA führten [11]. Einige Autoren schließen ein relevantes Risiko durch Vernebler aus [11, 12, 14]. Dieser Einschätzung schließt sich auch die Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. (DGP) in ihrem Positionspapier zur praktischen Umsetzung der apparativen Differenzialtherapie der akuten respiratorischen Insuffizienz bei COVID-19 an [18]. Das heißt jedoch nicht, dass eine Infektion nicht dennoch stattfinden könnte. Schließlich ist der Patient infiziert.

Deshalb sei hier nochmals auf die WHO-Leitlinie zur Vermeidung von Ansteckung beim Umgang mit COVID-19-Patienten hingewiesen, insbesondere die Empfehlung zur Verwendung der PSA [19]. Indizierte Maßnahmen sollten durchgeführt werden. Der Schutz der Behandler ist dabei aber keinesfalls zu vernachlässigen und genauso wichtig wie die Behandlung des Patienten mit allen gebotenen und Erfolg versprechenden Maßnahmen. Ein abweichendes Vorgehen kann nur zugelassene Verfahren einbeziehen. Kontraindikationen sind zu beachten, Risiken sind individuell abzuwägen. Neue Verfahren müssen ihre Wirksamkeit im Rahmen geeigneter klinischer Studien unter Beweis stellen. Was nicht passieren darf, ist, dass wir aus Angst vor Ansteckung auf Therapiemaßnahmen verzichten, statt uns adäquat vor einem gegebenen Infektionsrisiko zu schützen. Jeder einzelne Mitarbeiter im Gesundheitswesen ist unverzichtbar und stellt zur Bekämpfung der Pandemie

eine dringend benötigte Ressource dar, die mit allen Mitteln geschützt werden muss.

Sinnvoll erscheint, das Vorgehen der Erkrankungsschwere anzupassen. Eine aktuelle Empfehlung zur Behandlung von akuten Asthmaanfällen in Zeiten von COVID-19 [20] differenziert hier zwischen milden/moderaten, schweren und lebensbedrohlichen Anfällen und richtet danach das Vorgehen aus. Der Einsatz von Verneblern ist hierbei dem lebensbedrohlichen Anfall vorbehalten. Dabei wird neben der Verneblung von Medikamenten auf die Möglichkeit der kombinierten Sauerstofftherapie hingewiesen.

Zur Prävention nosokomialer Infektionen über die Aerosolroute sind ganz offenkundig weitere Forschungsarbeiten erforderlich, um Situationen, medizinische Verfahren oder Geräte zu identifizieren, die mit einem erhöhten Risiko der Aerosolübertragung verbunden sein können. Auch fehlen Definition der Verfahren, die Aerosole erzeugen, sowie Studien zur Reduktion von Ansteckungen im Gesundheitswesen durch Aerosolbildung [6].

Die kritische Auseinandersetzung mit Bekanntem und Unbekanntem ist unverzichtbarer Bestandteil der Medizin. Gerade in der Notfallmedizin sind viele Zusammenhänge nicht ausreichend gut erforscht. Wir ermutigen unsere Leser wie unsere Autoren gleichermaßen, sich dieser Tatsache zu stellen und sich im wissenschaftlichen Disput damit auseinanderzusetzen.

---

## Korrespondenzadresse

### Dr. H. Trentzsch

Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM), Klinikum der Universität München, LMU München  
Schillerstr. 53, 80336 München, Deutschland  
Heiko.Trentzsch@med.uni-muenchen.de

---

**Interessenkonflikt.** H. Trentzsch, F. Flake, D. Häske, B. Hossfeld, J. Knapp und P. Gotthardt geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Dong E, Du H, Gardner L (2020) COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science

and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>. Zugegriffen: 18. Juni 2020

2. Schmitz A (2020) Kommentar: Gefahr der COVID-19-Ansteckung durch Medikamentenvernebelung. Notfall Rettungsmed. <https://doi.org/10.1007/s10049-020-00710-x>
3. De Hessenschau (2020) Über 100 Covid-19-Infektionen in Baptisten-Gemeinde – Gottesdienst-Besucher sangen und trugen keine Schutzmasken. <https://www.hessenschau.de/gesellschaft/ueber-100-covid-19-infektionen-gottesdienst-besucher-sangen-und-trugen-keine-schutzmasken,corona-ausbruch-baptisten-reaktion-gemeinde-100.html>. Zugegriffen: 3. Juni 2020
4. Stähler M (2020) Wie riskant ist Chorsingen in Zeiten von Corona? NDR Kultur. <https://www.ndr.de/kultur/musik/Corona-und-Chor-Wie-riskant-ist-Singen,coronasingen100.html>. Zugegriffen: 3. Juni 2020
5. Simonds AK, Hanak A, Chatwin M et al (2010) Evaluation of droplet dispersion during non-invasive ventilation, oxygen therapy, nebuliser treatment and chest physiotherapy in clinical practice: implications for management of pandemic influenza and other airborne infections. Health Technol Assess 14:131–172
6. Bing Y, Zhang YH, Leung NHL et al (2018) Role of viral bioaerosols in nosocomial infections and measures for prevention and control. J Aerosol Sci 117:200–211
7. Li J, Leavey A, Yang W et al (2017) Defining aerosol generating procedures and pathogen transmission risks in healthcare settings. Open Forum Infect Dis 4:534–535
8. Clarke R, Katstra J, Man J et al (2005) Pulmonary delivery of anti-contagion aerosol to diminish exhaled bioaerosols and airborne infectious disease. Am J Infect Control 33:e85
9. Edwards DA, Man JC, Brand P et al (2004) Inhaling to mitigate exhaled bioaerosols. Proc Natl Acad Sci USA 101:17383–17388
10. Fiegel J, Clarke R, Edwards DA (2006) Airborne infectious disease and the suppression of pulmonary bioaerosols. Drug Discov Today 11:51–57
11. Thompson KA, Pappachan JV, Bennett AM et al (2013) Influenza aerosols in UK hospitals during the H1N1 (2009) pandemic—the risk of aerosol generation during medical procedures. Plos One 8:e56278
12. Wan GH, Tsai YH, Wu YK et al (2004) A large-volume nebulizer would not be an infectious source for severe acute respiratory syndrome. Infect Control Hosp Epidemiol 25:1113–1115
13. Loeb M, McGeer A, Henry B et al (2004) SARS among critical care nurses, Toronto. Emerging Infect Dis 10:251–255
14. Wong TW, Lee CK, Tam W et al (2004) Cluster of SARS among medical students exposed to single patient, Hong Kong. Emerging Infect Dis 10:269–276
15. Raboud J, Shigayeva A, McGeer A et al (2010) Risk factors for SARS transmission from patients requiring intubation: a multicentre investigation in Toronto, Canada. PLoS ONE 5:e10717
16. Tran K, Cimon K, Severn M et al (2012) Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. Plos One 7:e35797
17. Heinzerling A, Stuckey MJ, Scheuer T et al (2020) Transmission of COVID-19 to health care personnel during exposures to a hospitalized patient—Solano County, California, February 2020. Mmwr Morb Mortal Wkly Rep 69:472–476
18. Pfeifer M, Ewig S, Voshaar T et al (2020) Positionspapier zur praktischen Umsetzung der apparativen Differenzialtherapie der akuten respiratorischen Insuffizienz bei COVID-19. Pneumologie. <https://doi.org/10.1055/a-1157-9976>
19. Organization WH (2020) Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. [https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125). Zugegriffen: 3. Juni 2020
20. Levin M, Morais-Almeida M, Ansoategui IJ et al (2020) Acute asthma management during SARS-CoV2-pandemic 2020. World Allergy Organ J 13:100125
21. Clemens J (2020) Gefahr der Medikamentenvernebelung bei Covid-19: Viel Rauch um nichts? Notfall Rettungsmed. <https://doi.org/10.1007/s10049-020-00738-z>

## Was bedeutet eigentlich das CrossMark-Logo am Beitrag?

Springer kennzeichnet seine Online-Zeitschriftenartikel mit dem CrossMark-Logo.



**CrossMark ist ein Kennzeichnungsservice von CrossRef. Die Beiträge sind so markiert, damit der Leser sofort erkennen kann, ob ihm die letzte und aktuell gültige Ausgabe eines Beitrags vorliegt.**

CrossMark ist eine Initiative mehrerer Verlage, die Lesern von Zeitschriften einen einheitlichen Standard liefern wollen, damit sie die jeweils gültige und aktuellste Ausgabe eines Artikels oder einer anderen Veröffentlichung bekommen. Durch das Markieren mit dem CrossMark-Logo verpflichtet sich Springer, die Inhalte immer auf dem aktuellsten Stand zu halten und den Lesern anzuzeigen, wann und ob Änderungen an dem Beitrag vorgenommen worden sind.

Der Kennzeichnungsservice CrossMark gibt Wissenschaftlern die Gewissheit, dass sie die jeweils aktuellste und somit die letztlich gültige Fassung eines Dokuments lesen. Durch einen einfachen Klick auf das CrossMark-Logo eines Artikels in der HTML-Version öffnet sich die Statusbox mit dem Hinweis, ob es sich hier um die letzte Fassung handelt oder ob Änderungen vorgenommen werden mussten. Dies könnten Verweise auf ein Erratum oder einen zurückgezogenen Artikel sein. Der Zugang zu CrossMark-Informationen muss von Verlagsseite kostenfrei möglich sein.

Mehr Informationen zum CrossMark-Service unter [www.crossref.org](http://www.crossref.org)