

Gefäßchirurgie 2020 · 25:423–432
<https://doi.org/10.1007/s00772-020-00698-1>
 Angenommen: 18. August 2020
 Online publiziert: 15. September 2020
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020



A.-M. Bresler · M. S. Bischoff · D. Böckler

Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

SARS-CoV-2 – Wie kann und muss sich medizinisches Personal schützen?

Einleitung und Hintergrund

Die ersten während der SARS-CoV-2-Pandemie verursachten COVID-19 Fälle traten in Deutschland im Januar 2020 auf. Die 7-Tage-Inzidenz lag am im Juni 2020 bei 3,1 Fällen pro 100.000 Einwohnern. Bei einem täglichen Anstieg um 529 betrug die kumulative Anzahl laborbestätigter COVID-19-Fälle zum besagten Zeitpunkt 201.372, darunter waren deutschlandweit 9083 Todesfälle [1].

Seit Beginn der Pandemie sieht sich das gesamte gesellschaftliche Leben, darunter auch die Medizin, mit enormen Herausforderungen konfrontiert, die das bisher bekannte Leben zum Teil bereits gravierend verändert haben. Dies gilt auch für den gesamten Bereich der Gefäßmedizin, somit in erster Linie für die Patientenversorgung, aber auch für Forschung und Lehre. In der klinischen Forschung wurden klinische Studien bezüglich Rekrutierung und Follow-up gestoppt, im Grundlagenlabor wurden laufende Versuchsserien pausiert. In der Lehre musste binnen kürzester Zeit auf Online-Kurse umgestellt werden, auch Prüfungen mussten ausgesetzt werden.

Besonders drastische Einschränkungen ergaben sich für den Bereich der operativen Patientenversorgung. Eine modellierte Abschätzung einer Abteilung des National Institute for Health Research (NIHR) der Universität Birmingham, England, zu den Folgen der Coronakrise ergab, dass aufgrund von COVID-19 weltweit 28.404.603 Operationen während des 12-wöchigen Peaks abgesagt oder verschoben werden mussten [2]. Dies entspricht 2.367.050 ab-

gesetzten elektiven Operationen pro Woche. Für Deutschland ergaben sich in dieser Modellrechnung 908.760 aufgeschobene Operationen, darunter etwa 850.000 elektive Eingriffe, also etwa 85 % aller elektiven Interventionen. Außerdem sind laut Berechnung 52.000 und somit ein Viertel aller Operationen bei malignen Erkrankungen aufgeschoben worden (▣ **Abb. 1**). Genaue Angaben hinsichtlich elektiver gefäßchirurgischer Eingriffsdefizite stehen bis jetzt noch nicht zur Verfügung. Auf der Homepage der DGG e. V. <https://www.gefaesschirurgie.de> wurde zu Beginn des partiellen medizinischen Shutdowns vom derzeitigen Präsidenten der DGG mit dem Ziel der Kapazitätserweiterung von Intensiv- und Beatmungsbetten ein Vorschlag zur Triage von gefäßchirurgischen Eingriffen in Abhängigkeit von der Diagnose, der Versorgungsstruktur des Krankenhauses und der Versorgungsschwerpunkte des Standortes veröffentlicht [3].

» Besonders eingeschränkt war der Bereich der operativen Patientenversorgung

Während Home-Office basiertes Arbeiten bei Forschung und Lehre in der heutigen Zeit gut umzusetzen sind, kann die medizinische Patientenversorgung in der Gefäßchirurgie nicht ohne direkten Kontakt zwischen medizinischem Personal und Patienten erfolgen. Dies erfordert der jeweiligen Situation angemessene bilaterale Schutzmaßnahmen. Das gilt vor allem, wenn wie bei SARS-CoV-2 nicht

nur wenige einfache Anpassungen ausreichen, sondern vollumfänglich im gesamten Klinikbereich erhöhte Schutzanforderungen umgesetzt werden müssen.

In den Medien wurden zuletzt vermehrt kritisch über infiziertes, sogar verstorbenes medizinisches Personal durch interhumane Infektion (HHT) berichtet. Im Deutschen Ärzteblatt fanden sich Artikel über die derzeitige außergewöhnliche Situation [4]. Hier wurde die derzeit fehlende, nach Arbeitsplatz differenzierte Erfassung der Zahl infizierten Personals in Gesundheitsberufen thematisiert. Ein bundesweit einheitliches Verfahren, um die Tätigkeitsbereiche von solchen Infizierten zu erfassen, besteht bisher nicht. Die damit einhergehende potenzielle Untererlassung führt dazu, das Ansteckungsrisiko in Kliniken und die verfügbaren Personalressourcen ggf. suboptimal einzuschätzen. Zudem ist es für eine epidemiologische Bewertung von Hygiene- und Schutzmaßnahmen notwendig, eine Vergleichsmöglichkeit von Infektionszahlen im medizinischen Bereich gegenüber der Gesamtbevölkerung vorzuhalten.

Die Wichtigkeit dieser Thematik wurde von der Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG e. V.) kürzlich in einem Webinar hervorgehoben, welches Empfehlungen zum Personalschutz bei der Durchführung von Eingriffen im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie thematisierte [5].

Ziel des vorliegenden Übersichtsartikels ist es, die Herausforderungen der SARS-CoV-2-Pandemie in Bezug auf Hygiene und Personenschutz aufzuzeigen sowie pragmatische Möglichkeiten

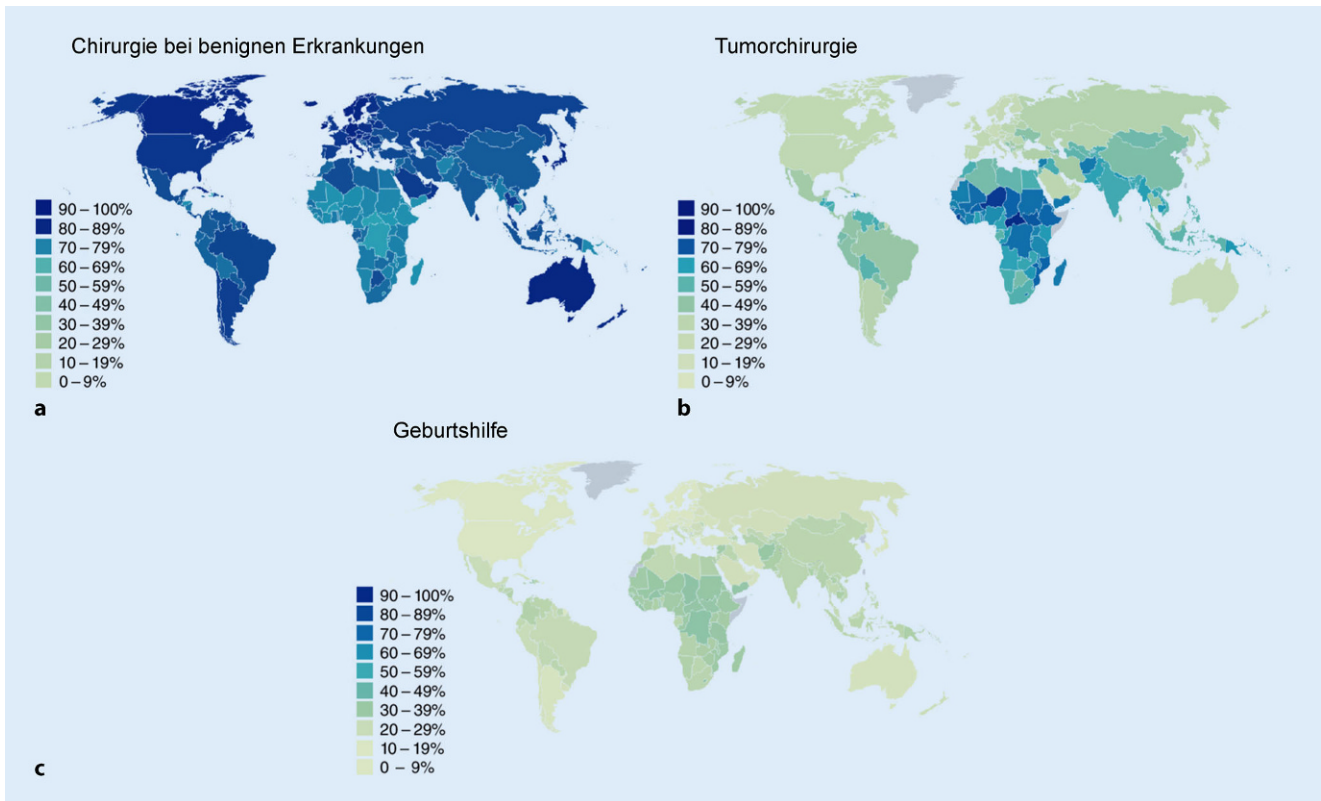


Abb. 1 ▲ 12-wöchige Stornierungsraten auf Länderebene nach Art der Operation. **a** Chirurgie bei gutartigen Erkrankungen, **b** Krebsoperationen und **c** Geburtshilfen. (Aus [2]. Mit freundl. Genehmigung © John Wiley & Sons, alle Rechte vorbehalten)



Abb. 2 ◀ An COVID-19-Erfordernisse angepasste persönliche Schutzausrüstung. (Mit freundl. Genehmigung © Jian Zhang, Shenyang/China, alle Rechte vorbehalten)

zur Minimierung des Infektionsrisikos durch Nutzung bestehender Erkenntnisse sei beispielhaft darzustellen.

Herausforderung Hygiene

Derzeit ist davon auszugehen, dass die SARS-CoV-2-Pandemie über einen längeren Zeitraum eine Herausforderung an den Infektionsschutz darstellen wird. Damit einhergehend sind robuste Managementsysteme sowohl zur sofortigen als auch zur nachhaltigen Sicherstellung ad-

äquater Präventions- und Arbeitsschutzmaßnahmen unabdingbar. Nur so lassen sich Ressourcenverbrauch eindämmen, evidenzbasierte Prioritäten setzen, Risiken beim Umgang mit symptomfreien SARS-CoV-2-Infizierten beherrschen sowie der Ausfall von Personal durch Infektionen minimieren. Die jüngsten Erkenntnisse aus China zeigen, dass nur aufwendige PSA einen wirksamen Schutz bietet (Abb. 2). Daran muss sich auch das deutsche Gesundheitssystem adaptieren (Abb. 3).

Schutzstufen

Bei Tätigkeiten in Einrichtungen des Gesundheitsdienstes im Sinne der BioStoffV, wie z. B. in Kliniken, werden hinsichtlich ihrer Infektionsgefährdung vier Schutzstufen in Abhängigkeit von der Höhe der tätigkeitsbedingten Infektionsgefährdung unterschieden (Abb. 4). Den Schutzstufen sind spezifische Schutzmaßnahmen zugeordnet. Arbeitsbereiche, in denen weitgehend Tätigkeiten der gleichen Schutzstufe stattfinden,

können auch insgesamt dieser Schutzstufe zugeordnet werden. Hilfestellungen zur Durchführung entsprechender Gefährdungsbeurteilungen geben die spezifischen Informationen des RKI zu Erregern von Infektionserkrankungen, die anwendbaren TRBA, die Beschlüsse des ABAS sowie Branchenregeln und Informationsschriften der DGUV. Von Bedeutung sind weiterhin die Empfehlungen der KRINKO. Daneben ist es sinnvoll, auch Empfehlungen wie beispielsweise die diesbezügliche AWMF-S1-Leitlinie zu berücksichtigen [6].

Schutzmaßnahmen

Die SARS-CoV-2-Pandemie als örtlich unbegrenzte und einen Großteil der Bevölkerung betreffende Erkrankung erfordert auch in Kliniken besondere Hygienemaßnahmen. Das Augenmerk ist hier nicht nur wie in pandemiefreien Zeiten auf den generellen Schutz aller sich im Krankenhaus aufhaltenden Menschen zu richten, vielmehr muss durch die Unterbrechung von Infektionsketten auch die Bevölkerung geschützt werden, um einen nachhaltigen Zustand flacher Infektionskurven zu erreichen und die wirtschaftliche Aktivität zu gewährleisten [7].

» Die Schutzmaßnahmen dienen primär der Unterbrechung von Infektionsketten

Die erforderlichen Hygienemaßnahmen sollten demgemäß dabei dezidiert auf folgende Gruppen angepasst werden:

1. keine klinischen Dienstleistungen in Anspruch nehmende Personen
2. klinische Dienstleistungen in Anspruch nehmende Menschen
3. nicht medizinisch Beschäftigte
4. medizinische Fachkräfte

Nur so ist es möglich, diesen komplexen Sachverhalt verständlich aufzuschlüsseln und die jeweiligen Anforderungen der einzelnen Gruppierungen gerecht zu werden. Die Grundlegenden, von allen Personen einzuhaltenden präventiven Schutzmaßnahmen als Fundament der Hygienepyramide dienen primär zur Unterbrechung von Infektionsketten. So

Gefäßchirurgie 2020 · 25:423–432 <https://doi.org/10.1007/s00772-020-00698-1>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

A.-M. Bresler · M. S. Bischoff · D. Böckler

SARS-CoV-2 – Wie kann und muss sich medizinisches Personal schützen?

Zusammenfassung

Die SARS-CoV-2-Pandemie stellt weltweit eine große Herausforderung im Rahmen der Therapie, aber auch der Prävention dar. Durch eine schnelle Umsetzung einfacher Abstands- und Hygienekonzepte konnte die Infektionskurve abgeflacht werden. Um in dieser Zeit im Rahmen der Patientenversorgung den Schutz der im Gesundheitswesen arbeitenden Personen sicherzustellen, ist eine ausreichende und adäquate persönliche Schutzausrüstung (PSA) unabdingbar. Wenn die hygienischen

Schutzmaßnahmen einschließlich der notwendigen PSA im gebotenen Maße zur Verfügung stehen und zudem berücksichtigt werden, können sowohl elektive Eingriffe als auch die Notfallversorgung ohne erhöhtes Infektionsrisiko durchgeführt werden. Eine Wiederaufnahme der Routineversorgung kann erfolgreich erfolgen.

Schlüsselwörter

COVID-19 · Prävention · Hygiene · Medizinisches Personal · Eigenschutz

SARS-CoV-2—How can and must medical personnel protect themselves?

Abstract

The SARS-CoV-2 pandemic represents a great challenge worldwide not only under the aspect of treatment but also of prevention. The infection curve could be flattened by the rapid implementation of simple distance and hygiene measures. In order to ensure current and future patient care in conjunction with protection of medical personnel working in the healthcare system during this pandemic, adequate protective equipment is essential. Routine care can only be resumed if there is sufficient and adequate personal protective

equipment (PPE). If recommended hygiene protective measures including the necessary PPE are seriously taken into account both elective interventions and emergency care can be carried out without an increased risk of infection. This is very important in vascular surgery with a high proportion of urgent and emergency disease management.

Keywords

COVID-19 · Prevention · Health personnel · Hygiene · Personal protection

dürften sich Infektionen von allen sich in Kliniken aufhaltenden Personen untereinander eindämmen lassen, nicht nur das Infektionsrisiko, das von COVID-19-Patienten oder Patientinnen ausgeht.

Im Fall von SARS-CoV-2 sind bei den Gefährdungsanalysen zur Ermittlung sinnvoller und praktikabler präventiver Schutzmaßnahmen die Einstufung von SARS-CoV-2 in Risikogruppe 3 gemäß TRBA-462 durch den ABAS und dahingehenden Empfehlungen des RKI zu berücksichtigen. Wie auch bei anderen der Risikogruppe 3 zugeordneten Viren wie z. B. Poliovirus Serotyp 2 (HPV-2), Dengue-Fiebertviren (DENV), einigen Subtypen des Influenza-A-Virus (FLUAV), Hepatitis-B- oder Hepatitis-C-Viren (HBV/HCV) oder Humane Immundefizienzviren (HIV) sind hier

sinnvollerweise gruppenspezifische und tätigkeitsbezogene Schutzmaßnahmen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Schutzstufe 3 nach TRBA-250 anzuwenden. Erleichterungen bei den Schutzmaßnahmen wie z. B. bei HBV/HCV oder HIV, bei denen das Infektionsrisiko begrenzt ist, da eine Infizierung über den Luftweg normalerweise nicht erfolgen kann, werden bei SARS-CoV-2 nicht zur Anwendung kommen können, da insbesondere in geschlossenen Räumen SARS-CoV-2 sehr effizient durch Tröpfchen und Aerosole über HHT übertragen wird. Ein Schutz vor Aerosol-/Tröpfcheninfektion bei der SARS-CoV-2-Infektionsprävention ist somit ebenso von herausragender Bedeutung wie eine Berücksichtigung des pandemischen Charakters.



Abb. 3 ▲ An COVID-19-Erfordernisse angepasste persönliche Schutzausrüstung. (Mit freundl. Genehmigung © D. Böckler, Heidelberg, alle Rechte vorbehalten)

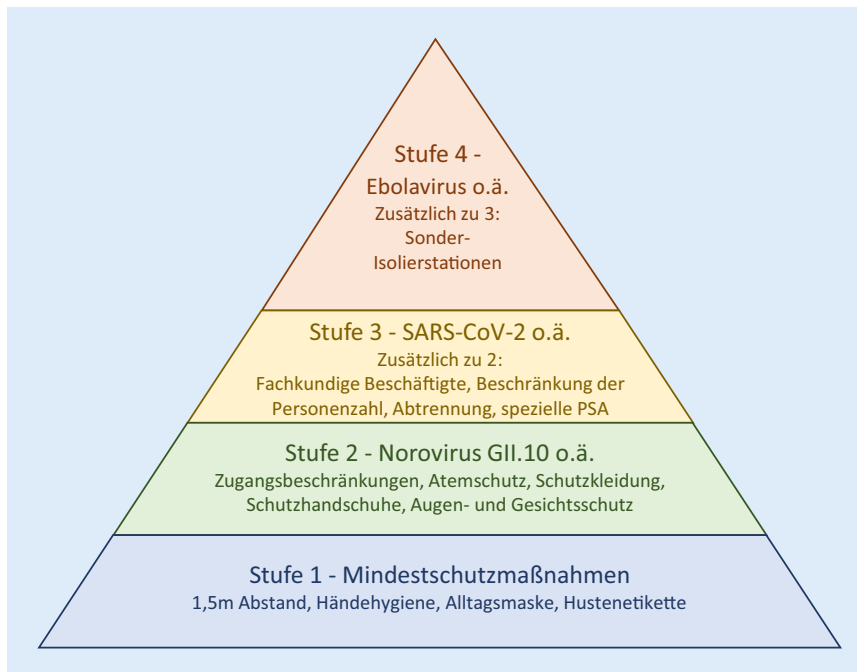


Abb. 4 ▲ Schutzstufenkonzept nach TRBA 250 (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe)

Grundsätzlich gilt:

- ▶ Nach Möglichkeit mindestens **1,5 Meter Abstand** zu hustenden und/oder niesenden Fremdpersonen
- ▶ **Händehygiene** einhalten (gründliches Waschen der Hände mit Wasser und Seife)
- ▶ **Hustenetikette** einhalten (z. B. Husten, Niesen in die Ellenbeuge)

Abb. 5 ▲ Grundsätzliche Hygiene- und Schutzmaßnahmen. (Aus [16]. Mit freundl. Genehmigung © RKI, alle Rechte vorbehalten)

Legt man diese Erkenntnisse zugrunde, ergeben sich zusätzliche, gruppenspezifisch und tätigkeitsbezogen angepasste Schutzmaßnahmen auf Basis der Hygienepyramide nach TRBA-250. Das Fundament bilden hierbei die vom RKI erstellten Empfehlungen zu grundsätzlichen Hygiene- und Schutzmaßnahmen, in denen primär ein Mindestabstand, das sog. „social distancing“ empfohlen wird (Abb. 5; [8]).

Auswirkungen von physischer Distanz, Gesichtsmasken und Augenschutz auf die Virusübertragung wurden in einer von der WHO finanzierten Studie an 25.697 betroffene Personen untersucht. Betroffene im Rahmen dieser Studie waren Erkrankte mit bestätigten oder wahrscheinlichen COVID-19, SARS oder MERS sowie Personen, die in engem Kontakt mit den Erkrankten standen. Die ermittelten Abstände zwischen den exponierten und den an COVID-19 erkrankten Personen ab 1 m wurden verglichen mit kleineren Abständen, mit oder ohne Gesichtsmaske am Patienten oder mit oder ohne Gesichtsmaske, Augenschutz oder beidem an der exponierten Person. In der gleichen WHO-Studie wurde zum Schutz vor SARS-CoV-2 eine physische Entfernung von ≥ 1 m, vorzugsweise jedoch ≥ 2 m empfohlen. Es konnte gezeigt werden, dass körperliche Distanz von ≥ 1 m das Ansteckungsrisiko um 82 % senkt, wobei sich die Schutzwirkung mit jedem zusätzlichen Meter Abstand verdoppelt. Im Krankenhaus kann ein Mund-Nase-Schutz das Infektionsrisiko um 85 % senken, wobei die zugrunde gelegten N95 Masken nach United States Norm NIOSH-42CFR84 mit 96 % Schutzwirkung den FFP2-Masken nach EN 149-2001 gleichwertig sind. Eine einfache medizinische Gesichtsmaske (MNS) hat demnach lediglich eine Schutzwirkung von 77 %. Ein Augenschutz reduziert das Infektionsrisiko von 16 % auf weniger als 5 % (Abb. 6; [9]).

Insgesamt bestätigen die Resultate dieser WHO-Studie die aktuellen technischen Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA), insbesondere die TRBA 250, die den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnis-

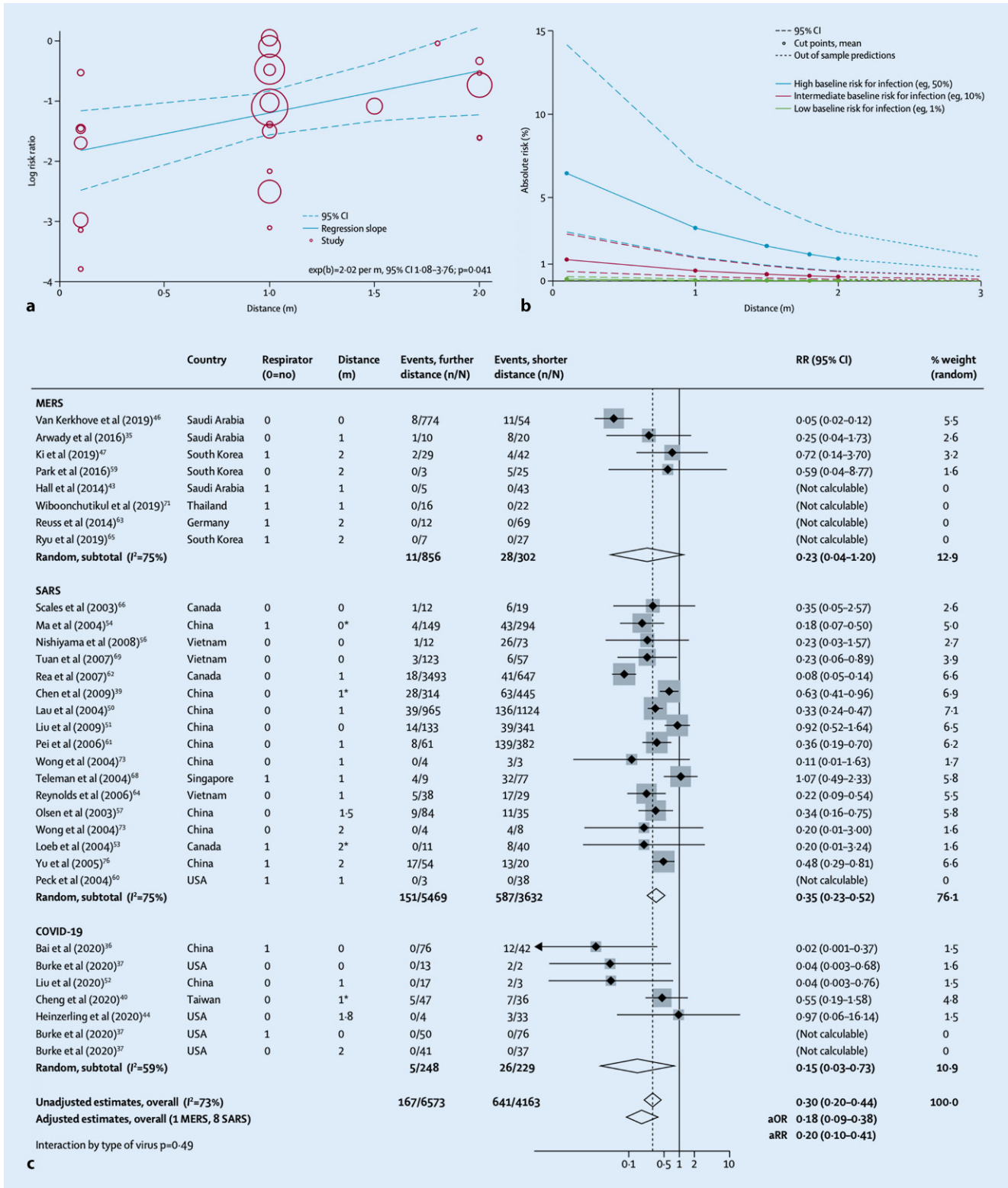


Abb. 6 ▲ Änderung des **a** absoluten und **b** relativen Risikos mit zunehmender Entfernung und **c** Forest-Plot des Zusammenhangs zwischen Expositionsabstand und Infektion. (Aus [9]. Mit freundl. Genehmigung © World Health Organization, CC BY 3.0 IGO [<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/>])

Zur Schutzausrüstung			Nutzung im Gesundheitswesen				Nutzung außerhalb des Gesundheitswesens			Private Nutzung
Ausrüstung (Spezifikation)	Bedeutung für Beteiligte Person	Ziel des Einsatzes	Wiederverwendung	Tätigkeit am bzw. im Umfeld von zu behandelnden oder pflegebedürftigen Personen ohne Covid-19 Infektions-Verdacht	Gesichtsnähe Tätigkeit	geringes Infektionsrisiko durch Aerosole	hohe Infektionsrisiko durch Aerosole z. B. Bronchoskopie	Tätigkeiten mit Personenkontakt (<1,5 m) ohne COVID-19 Infektions-Verdacht	Tätigkeiten mit SARS-CoV-2 und Untersuchungs-material im Forschungs- oder Diagnostik Labor	Private Nutzung
Mund-Nase-Bedeckung (MNB) ohne Ausatemventil^a (keine)	Minderung der Tropfen- Freisetzung, Minderung der Keimbildung (Schmier- infektiö ^b mit Mund und Nase (Schleimhäute)	vorwiegend Fremdschutz, Spuckschutz	regelmäßige desinfizierende Wäsche vorsehen	nein	nein	nein	nein	ja, wenn kein medizinischer MNS vorhanden ist und gleichzeitig das Gegenüber mit einem MNB (ohne Ausatemventil) trägt		aktuelle Länderspezifische Vorgaben beachten
Medizinische Gesichtsmaske / Medizinischer Nasenschutz (MNS) (EN 14683)	geringere Viren-konzentration in der Umgebungsluft eines Ausscheiders		nicht empfohlen ^e	ja, bei kürzeren Tätigkeiten oder guter Lüftungssituation	ja, wenn die zu pflegebedürftige Person auch ein medizinischen MNS trägt	nein, höherer Schutz notwendig	ja, bei gleichzeitigem Tragen mind. einer MNB (ohne Ausatemventil) des Gegenübers			
FFP 1 ohne Ausatemventil^a Gesamtleckage max. 22% (EN 149)	Filteration von Tropfen und Aerosolen beim Einatmen; Minderung der Kontaktverbreitung (Schmier- infektiö ^b) mit Mund und Nase (Schleimhäute)	Fremd- und Eigenschutz		nein, zu hohe Belastung bei der Nutzung	nein, zu hohe Belastung bei der Nutzung	nein, höherer Schutz notwendig	ja, aber nur wenn das Gegenüber keine medizinischen MNS, keine MNB oder eine MNB mit Ausatemventil trägt		TRBA100, Beschluss zur Pakt-2020-ABAS berücksichtigen	nicht empfohlen
FFP 2 ohne Ausatemventil^a Gesamtleckage max. 8% (EN 149)	Filteration von Tropfen und Aerosolen beim Einatmen; Minderung der Kontaktverbreitung (Schmier- infektiö ^b) mit Mund und Nase (Schleimhäute)	Fremd- und Eigenschutz		nur wenn von der zu behandelnden oder pflegebedürftigen Person kein MNS getragen wird oder bei längerem schlechter Lüftungssituation im Raum	ja, bei beständiger Infektion zur Reduzierung der Belastung auch mit Ausatemventil möglich	nein, höherer Schutz notwendig	ja, bei gleichzeitigem Tragen mind. einer MNB (ohne Ausatemventil) des Gegenübers			
FFP 3 ohne Ausatemventil^a Gesamtleckage max. 2% (EN 149)	Filteration von Tropfen und Aerosolen beim Einatmen; Minderung der Kontaktverbreitung (Schmier- infektiö ^b) mit Mund und Nase (Schleimhäute)	Fremd- und Eigenschutz		nein, zu hohe Belastung bei der Nutzung	nein, zu hohe Belastung bei der Nutzung	nein, bei beständiger Infektion; zur Reduzierung der Belastung auch mit Ausatemventil möglich	nein, zu hohe Belastung bei der Nutzung			
Schutzmasken mit auswechselbarem Partikelfilter^c Klasse P2 oder P3 (EN 140 und EN 143)	Filteration von Tropfen und Aerosolen beim Einatmen; Minderung der Kontaktverbreitung (Schmier- infektiö ^b) mit Mund und Nase (Schleimhäute)	Fremd- und Eigenschutz	Maskenkörper ja; Filter wechseln	s. FFP 2 bzw. FFP 3 ^d nur wenn die Nutzung wirksam gefiltert wird	s. FFP 2 bzw. FFP 3 ^d nur wenn die Nutzung wirksam gefiltert wird	s. FFP 2 bzw. FFP 3 ^d nur wenn die Nutzung wirksam gefiltert wird	nein			
Gelbunterstützte Masken, Halb- oder auswechselbarem Partikelfilter^c Klasse TM2P, TM3P bzw. TH2P, TH3P (EN 12941 und EN 12942)	Filteration von Tropfen und Aerosolen beim Einatmen; Minderung der Kontaktverbreitung (Schmier- infektiö ^b) mit Mund und Nase (Schleimhäute)	Fremd- und Eigenschutz, geringe Belastungen bei der Nutzung	ja	s. FFP 2 bzw. FFP 3 ^d nur wenn die Nutzung wirksam gefiltert wird	s. FFP 2 bzw. FFP 3 ^d nur wenn die Nutzung wirksam gefiltert wird	s. FFP 2 bzw. FFP 3 ^d nur wenn die Nutzung wirksam gefiltert wird	nein			

Abb. 7 ◀ Empfehlungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) zum Einsatz von Schutzmasken im Zusammenhang mit SARS-CoV-2. (Aus [17]. Mit freundl. Genehmigung © Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, alle Rechte vorbehalten).
^a Masken- bzw. Gerätetypen mit Ausatemventil können nicht dem Fremdschutz dienen, außer, die Ausatemluft wird wirksam gefiltert. ^b Schutz vor Berührung von Mund und Nase. ^c Empfehlungen zu nicht gezielten Tätigkeiten (Labordiagnostik) und gezielten Tätigkeiten mit SARS-CoV-2 des ABAS. ^d Empfehlung zur Point-of-Care (POC)-Diagnostik ad hoc Arbeitskreis (AK) des ABAS. ^e Siehe für Ausnahmen zur Wiederverwendung TRBA 250 Anhang 7, 2. ^f Eine Wiederaufbereitung von nicht wiederverwendbaren Partikelfiltern wird nicht empfohlen (unbedingt Herstellerangaben beachten). BAuA Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, SARS-CoV-2 SARS-CoV-2-Virus, ABAS Ausschuss für biologische Arbeitssicherheit beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales, AK Arbeitskreis, TRBA Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe

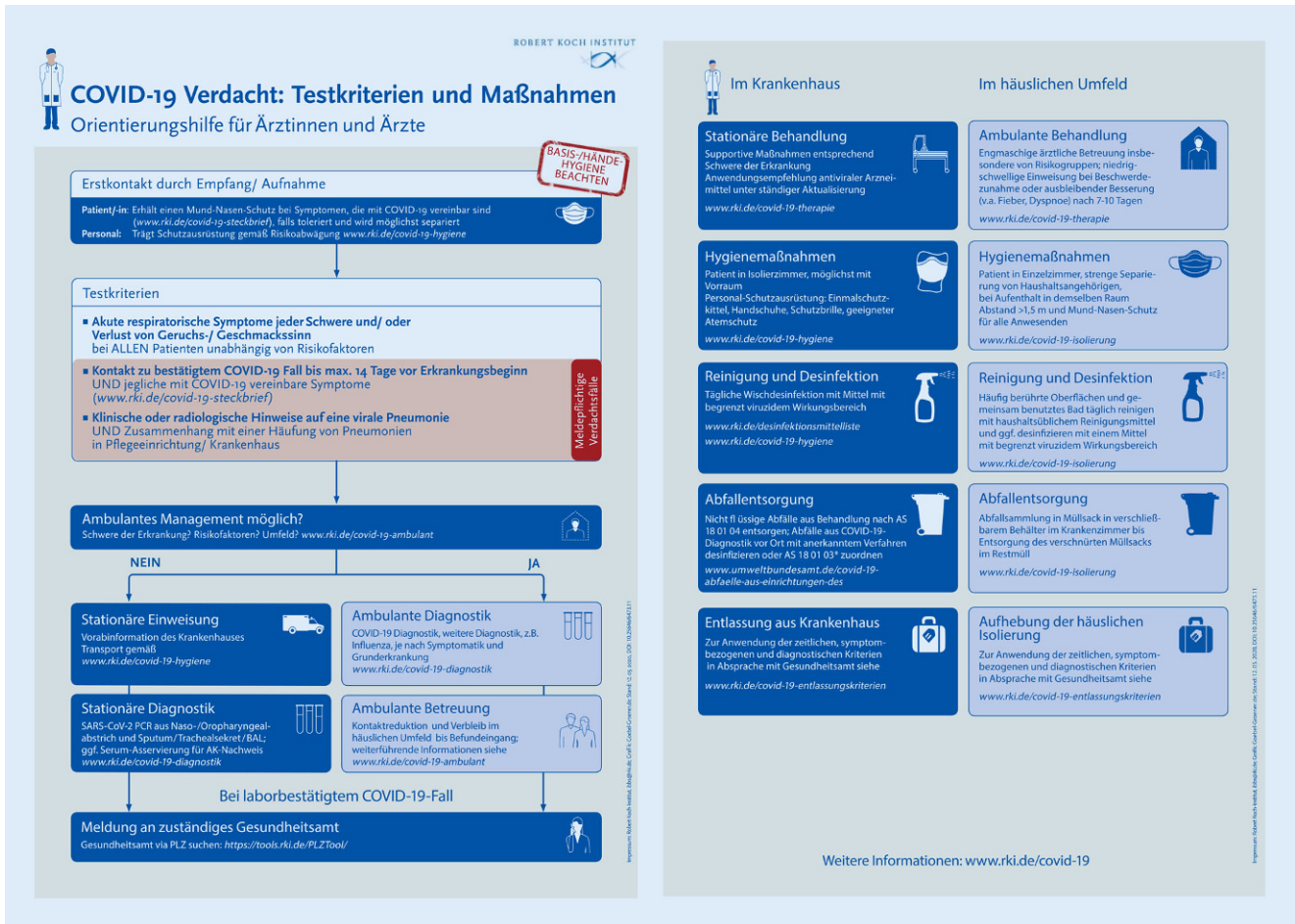


Abb. 8 ▲ COVID-19-Verdacht – Robert Koch-Institut(RKI)-Orientierungshilfe. (Aus [13]. Mit freundl. Genehmigung © RKI, alle Rechte vorbehalten)

se für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen wiedergeben.

» Eine praxistaugliche Umsetzung medizinischer Erkenntnisse ist essenziell

Im Laufe der Ereignisse mussten die etablierten Regeln der TRBA aufgrund von Versorgungsengpässen aufgeweicht werden, obwohl insbesondere in den Akutphasen von Pandemien die maximale Umsetzung gesicherter medizinischer Erkenntnisse von essenzieller Bedeutung ist [10]. Dies unterstreicht den Stellenwert einer funktionierenden Logistik für einen erfolgreichen Infektionsschutz. Zusätzlich zeigt dies auch die herausragende Bedeutung sorgfältiger, regelmäßig überarbeiteter Gefährdungsanalysen, die tatsächlich verfügbare Ressourcen mit dem theoretisch besten

Vorgehen auf akzeptable Art und Weise pragmatisch so berücksichtigt, dass deren Ergebnisse sowohl zum Gesundheitsschutz, zur Arbeitssicherheit, zum Umweltschutz und zum wirtschaftlichen Erfolg möglichst effizient beitragen. Eine praxistaugliche Umsetzung der Ergebnisse der Gefährdungsanalysen ist dabei von grundlegender Bedeutung.

Solange die Infektionslage unklar ist, sollten je nach Situation von allen zum Fremdschutz Gesichtsbedeckungen, Gesichtsmasken oder Atemschutzmasken ohne Expirationsventil getragen werden. Bei der Auswahl von Mund-Nase-Bedeckungen und Gesichtsmasken stellen die tabellarischen Empfehlungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) die Grundlage für die Auswahl eines geeigneten Atemschutzes dar (Abb. 7). Als Augen- bzw. Gesichtsschutz geeignet sind Bügelbrillen mit Seitenschutz, Überbrillen, Korb-

brillen, Visiere, Gesichtsschutzschilder oder gesichtsbedeckender Atemschutz wie gebläseunterstützte Hauben.

Orientierungshilfe

Eine COVID-19-Orientierungshilfe des RKI für Ärztinnen und Ärzte steht online zur Verfügung [11]. Diese gibt einen komprimierten Überblick auch über die sinnvollen klinischen Maßnahmen vom Erstkontakt, der Behandlung, den Hygienemaßnahmen, der Reinigung und Desinfektion, der Abfallentsorgung bis zur Entlassung (Abb. 8). Relevant in Bezug auf Unterbrechung der Infektionskette sind insbesondere die kritischen Bereiche Hygiene, Desinfektion und Abfallentsorgung.

Grundsätzliche Maßnahme

In einer Stellungnahme der deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) werden die oben angeführten Angaben grundsätzlich ebenfalls bestätigt [12]. Danach bieten auch nicht medizinische Mund-Nasen-Masken (MNB) einen nachgewiesenen Fremdschutz. Ein Selbstschutz ist wahrscheinlich. Durch das Tragen von MNB wird die expirierete Aerosolwolke in ihrer Ausdehnung zu einer gegenüberstehenden Person reduziert. Der propagierte Sicherheitsabstand von $\geq 1,5$ Metern erscheint ebenfalls ausreichend, wobei der Schutz durch MNB vor allem innerhalb von geschlossenen Räumen zum Tragen kommt. Unter freiem Himmel kann bei Einhalten des Sicherheitsabstandes auf den Mundschutz verzichtet werden. Masken mit Expirationsventil sollten zum gegenseitigen Schutz nicht eingesetzt werden.

Persönliche Schutzausrüstung

Wenn, wie bei SARS-CoV-2 gegeben, bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen nicht ausreichen, um die Gefährdung durch Infektionserreger auszuschließen oder hinreichend zu verringern, ist die erforderliche PSA in ausreichender Stückzahl zur Verfügung zu stellen. Dies gilt insbesondere für Testung auf SARS-CoV-2. Die PSA muss dabei ressourcenschonend eingesetzt werden, um Engpässe zu vermeiden [10]. Mehrweg-PSA ist dabei generell der Vorzug zu geben, da diese schon mittelfristig nicht nur die kostengünstigste Variante ist, sondern bedeutend weniger Bevorratung benötigt und die Abfallentsorgung deutlich einfacher zu handhaben ist.

Die Wahl adäquater PSA ist auf der Grundlage der örtlichen Gegebenheiten zu treffen, sollte dabei jedoch stets einen angemessenen Kompromiss zwischen Tragekomfort und Schutz darstellen. Da das Tragen von PSA in der Regel unkomfortabel ist, ist deren Einsatz und die Tragedauer auf das unbedingt erforderliche Maß zu beschränken. Die zur Verfügung gestellte PSA zu reinigen bzw. zu desinfizieren, instand zu halten und falls erforderlich sachgerecht

zu entsorgen, ist Aufgabe der Klinik. Voraussetzungen zum sicheren Ablegen von PSA beim Verlassen des Arbeitsplatzes und Aufbewahrungsmöglichkeiten getrennt von anderen Kleidungsstücken sind von der Klinik vorzuhalten.

» Mehrweg-PSA ist generell vorzuziehen

In diesem Kontext ist es offensichtlich, dass Einrichtungen elektive chirurgische Eingriffe erst dann wieder aufnehmen können, wenn sie über eine angemessene Quantität und Qualität von PSA und medizinischem Verbrauchsmaterial verfügen. Eine mögliche zweite Welle von COVID-19-Fällen erfordert angemessene Vorräte an Verbrauchsmaterial, das den besonderen Anforderungen der SARS-CoV-2-Pandemie gerecht wird.

Aktuelle Empfehlungen

Nach den Empfehlungen des RKI vom 5. Juni 2020 sowie der WHO vom 29. Juni 2020 zu Hygienemaßnahmen im Rahmen der Behandlung und Pflege von Patienten mit einer Infektion durch SARS-CoV-2 sind bei allen Tätigkeiten der Patientenversorgung Schutzkittel, Einweghandschuhe, mindestens eine dicht anliegende MNS bzw. Atemschutzmaske und eine Schutzbrille zu tragen. Bei der direkten Versorgung von Patienten mit bestätigter oder wahrscheinlicher COVID-19-Infektion müssen gemäß den Arbeitsschutzvorgaben mindestens FFP2-Masken getragen werden [13–15]. Um PSA optimal zu nutzen, ist ein Umgang mit PSA von einer ausgebildeten Fachkraft im Rahmen eines Beschäftigungsverhältnisses mit dieser unabdingbar. Dieser beinhaltet insbesondere die Schulung des Personals.

Spezielle Maßnahmen im OP

Der folgende Abschnitt beschreibt beispielhaft den Gebrauch von PSA im Operationssaal während der SARS-CoV-2-Pandemie. Da die Methoden tätigkeits- und klinikbezogen sind, können diese variieren und somit selbstverständlich auch von dem unten stehenden Beispiel für

Operationen mit Aerosolproduktion unter COVID-19-Bedingungen abweichen [16].

Anlegen der PSA, dies erfolgt möglichst zu zweit:

1. *Bereitlegen* der benötigten PSA, dabei Kleidungsgrößen beachten.
2. *Hygienische Händedesinfektion* mit einem zugelassenen Händedesinfektionsmittel.
3. *Erste OP-Kopfhaut* aufsetzen.
4. *OP-Schuhe* eventuell mit Überschuhen anziehen.
5. *Erstes Paar sterile Handschuhe* anziehen.
6. Zugelassene FFP2-, bevorzugt FFP3-Atemschutzmaske anlegen oder gebläseunterstützte Schutzhaube anlegen, diese jedoch erst in Schritt 9 aufsetzen.
7. *Ersten flüssigkeitsdichten Schutzkittel* anziehen, zubinden.
8. *Zweite OP-Kopfhaut* aufsetzen (entfällt bei gebläseunterstützter Schutzhaube).
9. *Gesichtsschutz* anlegen oder *gebläseunterstützte Schutzhaube* anlegen. Alternativ: Schutzbrille verwenden, leider beschlagen diese oft.
10. Chirurgische Händedesinfektion.
11. *Zweiten flüssigkeitsdichten Schutzkittel* anziehen, zubinden.
12. *Zweites Paar sterile Handschuhe* anziehen, Manschette der Schutzkleidung dabei überdecken.
13. Mit der *Tätigkeit* beginnen.

Beim Ablegen der PSA ist nicht wiederverwendbare PSA sofort in dafür vorgesehenen Abfallsammelbehälter zu entsorgen. Wiederverwendbare PSA sollte nach dem jeweiligen Klinikstandard in den dafür vorgesehenen Behältnissen zur Wiederaufbereitung gesammelt werden. Einrichtungen, die die Wiederverwendung oder den erweiterten Einsatz von PSA implementieren, müssen ihre An- und Ausziehverfahren dementsprechend anpassen [18]. Masken dürfen bei Nichtgebrauch nicht unter dem Kinn oder im Kittel getragen werden. Das Ablegen der PSA erfolgt ebenfalls möglichst zu zweit:

1. *Zweites Paar Handschuhe* ausziehen.
2. *Hände* desinfizieren.

Abkürzungen	
ABAS	Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe beim BMAS
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BioStoffV	Biostoffverordnung
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BW	Baden-Württemberg
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
COVID-19	Coronavirus-Krankheit-2019
DENV	Dengue-Fiebertviren
DGG e. V.	Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin
DGKH	Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene
DGP	Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
FFP	„Filtering Face Piece“, partikelfiltrierende Halbmaske
FLUAV	Influenza-A-Virus
HBV	Hepatitis-B-Virus
HCV	Hepatitis-C-Virus
HHT	Human-to-human transmission
HIV	Humane Immundefizienzviren
HPV-2	Poliovirus Serotyp 2
IfSG	Infektionsschutzgesetz
KRINKO	Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim RKI
MedHygVO	Verordnung über die Hygiene und Infektionsprävention in Medizinischen Einrichtungen
MNB	Mund-Nase-Bedeckung
MNS	Medizinische Gesichtsmaske/Mund-Nasen-Schutz
PCR	„Polymerase chain reaction“
PSA/PPE	Persönliche Schutzausrüstung
RKI	Robert Koch-Institut, Berlin
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome
SARS-CoV-2	SARS-CoV-2-Virus
TRBA	Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe
WHO	World Health Organization

3. *Zweiten Kittel* vorsichtig vom Körper weg ausziehen oder herunterzurollen.
4. *Hände* desinfizieren.
5. *Überschuhe* ausziehen.
6. *Hände* desinfizieren.
7. *Gesichtsschutz* oder Schutzhauben vom Kopf wegziehen und abnehmen. Nicht die Vorderseite des Gesichtsschutzes oder der Schutzbrille berühren.
8. Wenn vorhanden: *Brille* abnehmen.
9. *Hände* desinfizieren.
10. *Ersten Kittel* ablegen.
11. *Erstes Paar Handschuhe* ohne zusätzliche Kontamination der Hände ausziehen.
12. Chirurgische Händedesinfektion.

13. *MNS* und *Atemschutzmaske*: MNS vom Gesicht wegziehen und abnehmen. MNS vorher von den Ohren lösen. Nicht die Vorderseite des Atemschutzgeräts oder der Gesichtsmaske berühren.
14. *Kopfhäuben* abnehmen und bei gebläseunterstützter Schutzhaube Gebläse ablegen.
15. Vor Verlassen der Schleuse *Hände* desinfizieren.

Fazit für die Praxis

- Medizinisches Personal ist einem besonders hohen Infektionsrisiko mit SARS-CoV-2 ausgesetzt und stellt eine eigene Risikogruppe da. Aktuell zeichnet sich eine erhöhte Zahl der Infektionen bei Personen im Gesundheitswesen nach §23 IfSG ab.
- Ein erhöhtes Infektionsrisiko von Patienten oder Patientinnen durch medizinisches Personal ist bisher nicht bekannt.
- Die PSA ist für Personen, die im medizinischen Bereich tätig sind unabdingbar.
- Eine Rückkehr zu einer Routineversorgung wie vor der SARS-CoV-2-Pandemie kann nur mit ausreichenden, den besonderen durch SARS-CoV-2 bedingten Anforderungen gerecht werdenden Mitteln an Personal und Material sowie klaren und einfach umzusetzenden Richtlinien erreicht werden.
- Wenn dies sowie die hygienischen Schutzmaßnahmen berücksichtigt werden, können sowohl elektive Eingriffe als auch die Notfallversorgung ohne ein erhöhtes Infektionsrisiko durchgeführt werden.
- Patienten proaktiv über die gegebene Sicherheit im Krankenhaus zu informieren und aufzuklären vermeidet Verzögerungen in der Behandlung von Patienten mit kritischem Gesundheitszustand.

Korrespondenzadresse



A.-M. Bresler
 Klinik für Gefäßchirurgie und
 Endovaskuläre Chirurgie,
 Universitätsklinikum
 Heidelberg
 Im Neuenheimer Feld 110,
 69120 Heidelberg,
 Deutschland
 alina-marilena.bresler@
 med.uni-heidelberg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A.-M. Bresler, M.S. Bischoff und D. Böckler 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.

Literatur

1. RKI (2020) RKI Fallzahlen vom 18.07.2020. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Fallzahlen.html. Zugegriffen: 18.07.2020
2. Nepogodiev D et al (2020) Elective surgery cancellations due to the COVID-19 pandemic: global predictive modelling to inform surgical recovery plans. Br J Surg. <https://doi.org/10.1002/bjs.11746>
3. Böckler D (2020) <https://www.gefaesschirurgie.de>. Zugegriffen: 10. Juni 2020
4. Fischer-Fels J (2020) Infektionsschutz: Infiziertes Gesundheitssystem. Dtsch Arztebl 117(21):A-1112 /B-936
5. Böckler D (2020) Wie kann sich medizinisches Personal vor einer Ansteckung schützen? <https://www.springermedizin.de/covid-19/operationsvorbereitung/coronavirus-schutztausruestung-/18114206>. Zugegriffen: 10.07.2020
6. AWMF (2020) AWMF S1-Leitlinie interdisziplinär abgestimmte Empfehlungen zum Personal- und Patientenschutz bei Durchführung planbarer Eingriffe zur Zeit der SARS-CoV-2-Pandemie. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/017-080.html> (Registernummer 017-080). Zugegriffen: 10.07.2020
7. Bundesärztekammer (2015) (Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte. Dtsch Arztebl. https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.mbo_daet2015
8. RKI (2020) Neuartiges Coronavirus Hygienemaßnahmen für nicht-medizinische Einsatzkräfte. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygienemaßnahmen_Einsatzkraefte.pdf (Infografik). Zugegriffen: 08.07.2020
9. Chu DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ et al (2020) Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-

- 19: a systematic review and meta-analysis. Lancet. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9)
10. RKI (2020) Mögliche Maßnahmen zum Ressourcen-schonenden Einsatz von Mund-Nasen-Schutz (MNS) und FFP-Masken in Einrichtungen des Gesundheitswesens bei Lieferengpässen im Zusammenhang mit der neuartigen Coronavirus-Erkrankung COVID-19. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Ressourcen-schonenden_Masken.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 08.07.2020
11. RKI (2020) COVID-19 Verdacht: Testkriterien und Maßnahmen. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Massnahmen_Verdachtsfall_Infografik_DINA3.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 08.07.2020
12. Dellweg D, Lepper PM, Nowak D, Köhlein T, Olgemöller U, Pfeifer M (2020) Stellungnahme der DGP zur Auswirkung von Mund-Nasenmasken auf den Eigen- und Fremdschutz bei aerogen übertragbaren Infektionen in der Bevölkerung. Pneumologie 74(06):331–336. <https://doi.org/10.1055/a-1175-8578>
13. RKI (2020) Empfehlungen des RKI zu Hygienemaßnahmen im Rahmen der Behandlung und Pflege von Patienten mit einer Infektion durch SARS-CoV-2. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Massnahmen_Verdachtsfall_Infografik_DINA3.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 08.07.2020
14. WHO Infection prevention and control during health care when COVID-19 is suspected: interim guidance. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-IPC-2020.4> (Erstellt: 29. Juni 2020) (Geneva: World Health Organization). Zugegriffen: 08.07.2020
15. Lynch JB, Davitkov P, Anderson DJ, Bhimraj A, Cheng VC-C, Guzman-Cottrill J et al (2020) Infectious diseases society of America guidelines on infection prevention for health care personnel caring for patients with suspected or known COVID-19. J Glob Health Sci. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1063>
16. RKI (2020) COVID-19 Hygienemaßnahmen Hinweise für nicht-medizinische Einsatzkräfte. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Hygienemaßnahmen_Einsatzkraefte.pdf?__blob=publicationFile. Zugegriffen: 08.07.2020
17. BAuA (2020) Empfehlungen der BAuA zum Einsatz von Schutzmasken im Zusammenhang mit SARS-CoV-2. https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Coronavirus/pdf/Schutzmasken.pdf?__blob=publicationFile&v=14. Zugegriffen: 08.09.2020
18. WHO (2020) Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19): interim guidance. [https://www.who.int/publications/i/item/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-\(covid-19\)-and-considerations-during-severe-shortages](https://www.who.int/publications/i/item/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-(covid-19)-and-considerations-during-severe-shortages) (Erstellt: 6. Apr. 2020) (Geneva: World Health Organization). Zugegriffen: 08.07.2020

Verschobene Operationen im Corona-Shutdown

Kataraktoperationen, Kniegelenkimplantationen und Entfernung der Rachenmandeln sind die am häufigsten verschobenen Operationen während des Corona-Shutdowns.

Die Auswertung von bundesweiten Daten hat einen Rückgang der Operationen während des Shutdowns im April von 41 Prozent ergeben. Am häufigsten unter den verschobenen Eingriffen waren Kataraktoperationen mit -79 Prozent, die Entfernung der Rachenmandeln mit -82 Prozent und die Implantation von Kniegelenkendoprothesen mit -80 Prozent. Etwas häufiger unter den verschobenen Operationen wurden noch Kniegelenkathroskopien, -67 Prozent, durchgeführt sowie die Entfernung von Osteosynthesematerial, -51 Prozent. Demgegenüber hat die Anzahl der Kaiserschnitte, der versorgten Knochenbrüche und Blinddarmentzündungen gar nicht beziehungsweise nur sehr geringfügig abgenommen.

„Es geht jetzt darum, Lehren aus dieser Zeit für eine etwaige zweite Welle zu ziehen. Dazu gehört auch, die Pandemiepläne so umzuarbeiten, dass bei einem Anstieg des Infektionsgeschehens, die Krankenhäuser ihren Betrieb mit einem Anteil elektiver Operationen weiter aufrechterhalten können.“ kommentiert Prof. Dr. Dr. Hans-Joachim Meyer, Präsident des Berufsverbands der Deutschen Chirurgen die Ergebnisse.

Das Ziel des medizinischen Shutdowns wurde erreicht. Auswirkungen der Verschiebungen müssen genau untersucht und Pandemiepläne künftig regional und lokal angepasst werden.

Quelle: Berufsverband der Deutschen Chirurgen e.V. (BDC) , www.bdc.de