

# PFLEGE KOLLEG 9

## — HYGIENE IM ALLTAG



© CoffeeAndMilk / Getty Images / iStock (Symbolbild mit Fotomodell)



**PFLEGEKOLLEG  
ONLINE ONLY**

[springerpflege.de](http://springerpflege.de)

### Das HEILBERUFE PFLEGE KOLLEG

Ein gemeinsames Projekt von Springer Pflege – Redaktion HEILBERUFE, des Verbandes der Schwesternschaften vom Deutschen Roten Kreuz und der Alice Salomon Hochschule Berlin – ist Fernfortbildung zum Mitmachen.

Jedes PflegeKolleg besteht aus mehreren Fachbeiträgen zu einem Thema und schließt mit einem Fragebogen ab.

Für die erfolgreiche Teilnahme an einem PflegeKolleg, die mit drei Punkten bewertet wird, erhält der Teilnehmer ein Zertifikat.

So nehmen Sie teil:

Füllen Sie als Abonnent/in den Fragebogen einfach unter [springerpflege.de](http://springerpflege.de) online aus. Sofort nach der Teilnahme erfahren Sie, ob Sie bestanden haben und können sich Ihr Zertifikat ausdrucken.

Nicht-Abonnenten benötigen für die Online-Teilnahme eine TAN, die beliebig aktiviert werden kann und vom Tag der Einlösung an vier Wochen gültig ist. Das PflegeKolleg-Mini-Abo, auch vier Wochen gültig, bietet unmittelbaren Zugriff auf alle aktuellen Kurse. TAN und Mini-Abo kosten je 15 € und können per E-Mail oder über [springerpflege.de](http://springerpflege.de) bestellt werden.

**Die Fortbildung ist vom Österreichischen Gesundheits- und Krankenpflegeverband (ÖGKV) dem § 63 österr. GuKG 2016 anerkannt und mit 3 PFP® – PflegeFortbildungspunkten bewertet.**

PFP® – PflegeFortbildungspunkte des ÖGKV werden direkt auf dem Zertifikat nach erfolgreicher Absolvierung ausgewiesen.



ÖSTERREICHISCHER  
GESUNDHEITS- UND  
KRANKENPFLEGE  
VERBAND

**procare**



Springer Pflege

# Risiko Dialyse

**Hygiene in der Nephrologie** Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz sind durch Infektionen besonders gefährdet. Das sind häufig Patienten, die mit multiresistenten Bakterien kolonisiert sind. Potenziell sehr bedrohlich sind Blutstrominfektionen, die vor allem bei Dialyse über zentralvenöse Katheter vorkommen. Welche Hygienemaßnahmen müssen beachtet werden?

**D**ie wichtigste Basismaßnahme der Hygiene ist auch in der Nephrologie die optimale Händehygiene. Hierzu gelten die allgemeinen Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO). An jedem Behandlungsplatz sollten Desinfektionsmittelpender zur Verfügung stehen, damit diese Maßnahme auch gut umgesetzt werden kann. Es hat sich bewährt, den Händedesinfektionsmittelverbrauch einer Dialyseeinrichtung systematisch zu überwachen. Da für eine fachgerechte Händedesinfektion etwa 3ml Desinfektionsmittel benötigt werden, lässt sich die Anzahl der Desinfektionen pro durchgeführte Dialyse berechnen. Ein guter Richtwert hierfür liegt bei 5 oder mehr Desinfektionen pro durchgeführte Dialyse. Eine vorteilhafte Organisation von Arbeitsabläufen, besonders bei Dialysebeginn und -ende, kann die Anzahl der notwendigen Händedesinfektionen reduzieren. Dazu können auch abgepackte Sets mit Verbrauchsmaterialien für das An- und Abhängen der Dialyse gehören.

## Mitarbeiter regelmäßig schulen

Eine weitere wichtige Basismaßnahme ist das Tragen keimarmer Schutzhandschuhe bei jeder Maßnahme am Patienten, bei der die Möglichkeit eines Kontakts mit Blut oder Körpersekreten besteht. Die Handschuhe sind vor jedem neuen Patienten zu wechseln, wobei vor jedem Anlegen der Handschuhe eine Händedesinfektion erfolgt. Nur in Ausnahmefällen können sie überdesinfiziert werden, wenn der Handschuhhersteller dies ausdrücklich erlaubt und weitere Tätigkeiten am gleichen Patienten erfolgen. Maschinen und patientennahe Oberflächen sind nach jeder Behandlung desinfizierend zu reinigen. Aus Gründen des Arbeitsschutzes ist bei der Shuntpunktion oder der Katheterkonnektion nicht nur die Verwendung von Einmalhandschuhen, sondern auch die Anwendung eines Mund-Nasen-Schutzes (MNS) mit Schutzbrille oder eines Schutzvisiers empfohlen. Arbeitsorganisatorisch ist die Vorbereitung parenteral zu verabreichender Medikamente zu bedenken; sie dürfen nur an einem reinen Arbeitsplatz mit desinfizierter Oberfläche vorbereitet werden, die Verteilung im Zentrum muss sternförmig erfolgen. Bei der Verwendung von Multidose-Gebinden sind die Anwendervorschriften exakt einzuhalten. Das Abfallmanagement benötigt ebenfalls Aufmerksamkeit; Schlauchsysteme, Dialysatoren und andere Materialien sind am Behandlungsplatz in ge-

eignete Behälter zu verpacken und in zentrale Sammelstellen zu verbringen.

Die Vorgaben zur Basishygiene sind – wie auch die spezielleren Hygienemaßnahmen – in einem Hygieneplan der Behandlungseinrichtung zu verzeichnen, der als Grundlage für die regelmäßige Schulung aller Mitarbeiter dient.

## Blutübertragbare Viruserkrankungen

Die Verbreitung von viralen Hepatitiden war lange ein zentrales Problem in der Dialyse. Inzwischen hat man gelernt, die Verbreitung blutübertragbarer Viren durch Hygienemaßnahmen sicher zu vermeiden. Da Dialysemaschinen das Virus nicht durch die Hydraulik und das Geräteinnere übertragen können, steht hier die Oberflächendesinfektion ganz im Vordergrund. Wird ein Gerät mit Blut kontaminiert, könnten Blutkontaminationen durch die Hände des Dialysepersonals auf einen nachfolgenden Patienten übertragen werden. Eine ordnungsgemäße Oberflächendesinfektion hingegen verhindert eine Weiterverbreitung.

■ **Die wichtigste Basismaßnahme der Hygiene ist auch in der Nephrologie eine optimale Händehygiene.**

Ist diese zwischen den Behandlungsschichten sichergestellt, ist es nicht mehr unbedingt nötig, Patienten, die mit Virushepatitis infiziert sind, eine separate Dialysemaschine zuzuweisen. Eine fachgerechte Oberflächendesinfektion ist in jedem Fall erforderlich.

Gerade bei Behandlung hepatitisinfizierter Patienten kann es aber ratsam sein, die Verantwortlichkeit bei der Desinfektion jeweils durch eine Unterschrift des Durchführenden auf einem Protokoll zu stärken.

Die Behandlung von virusinfizierten Patienten in separaten Räumen kann immer noch sinnvoll sein, da dies die gleichzeitige Betreuung infizierter und nichtinfizierter Patienten durch das gleiche Personal unterbindet. Auch wenn im Routinebetrieb die Basishygiene eingehalten wird, kann es in Notfallsituationen ansonsten geschehen, dass auf die Händedesinfektion nicht geachtet wird und

Blutspritzer von einem Patienten auf den anderen übertragen werden. Mitunter kann dieses Ziel auch durch eine Kennzeichnung entsprechender Behandlungsplätze ohne räumliche Trennung erreicht werden.

### Besondere Maßnahmen in Abhängigkeit vom Krankheitserreger

Zusätzlich zur Basishygiene sind bei Kolonisation oder Infektion mit bestimmten bakteriellen oder viralen Krankheitserregern erweiterte Hygienemaßnahmen erforderlich.

**Methicillinresistenter Staphylococcus aureus (MRSA):** Die Prävalenz der Kolonisation mit MRSA (**Abb. 1**) wird bei deutschen Dialysepatienten auf 2–5% geschätzt. Kolonisation ist keine Krankheit, sie stellt jedoch einen Risikofaktor für Infektionen mit diesem Bakterium dar, die dann aufgrund des Resistenzmusters schwieriger zu behandeln sind. Die Kolonisation findet sich auf der Nasen- und Rachenschleimhaut sowie auf der Haut, wo sie am Haaransatz, in der Leiste oder der Rima ani mit Abstrichen gesucht wird. Die Kolonisation mit MRSA ist nur aufgrund der Behandelbarkeit der Infektion problematisch, der Erreger ist nicht virulenter als antibiotikasensible Staphylokokken (MSSA). Auch eine Besiedlung mit MSSA erhöht das Risiko beispielsweise für Wund- oder Blutstrominfektionen.

Patienten, die neu in ein Dialyseprogramm kommen oder nach einem Krankenhausaufenthalt zurückkehren, werden nur per Abstrich auf MRSA-Kolonisation gescreent, wenn sie innerhalb der letzten sechs Monate für mindestens vier zusammenhängende Tage stationär behandelt wurden. Kolonisierte oder infizierte Patienten sind bis zu einer erfolgreichen Dekolonisation in einem abgegrenzten Bereich (oder kohortiert) zu behandeln. Durch die Abgrenzung muss erreicht werden, dass kolonisierte und nichtkolonisierte Patienten nicht die gleichen Oberflächen berühren, Medizinprodukte gemeinsam nutzen oder vom gleichen Personal betreut werden, ohne dass dieses beim Patientenwechsel die nötigen Schutzmaßnahmen durchführt. Zu diesen Schutzmaßnahmen gehören bei direktem Patientenkontakt der Schutzkittel, Handschuhe, MNS sowie die akribische Händehygiene. Die Abgrenzung soll helfen sicherzustellen, dass das Personal auch im Notfall die Maßnahmen nicht vergisst. Eine Kolonisation mit MRSA ist – im Gegensatz zur

Infektion – keine Indikation zur Anwendung von systemischen Antibiotika. Es gibt jedoch wirksame Dekolonisationsmaßnahmen, die bei 50–60% der Patienten zur dauerhaften Entfernung des Bakteriums führen. Eine Dekolonisationsbehandlung umfasst immer ein Maßnahmenbündel; wichtigster Grund für ein Versagen der Behandlung ist die inkonsequente Ausführung.

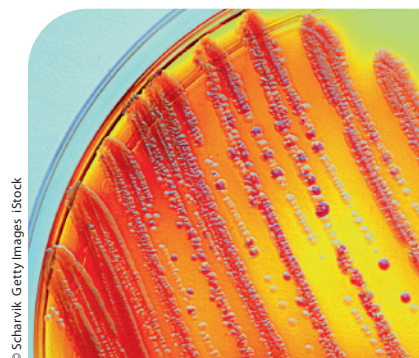
**Multiresistente gramnegative Bakterien (MRGN):** Für das Gesundheitssystem werden die MRGN immer bedeutsamer, da Kolonisationen zunehmen. Wie für MRSA gilt, dass die Kolonisation keine Krankheit darstellt, jedoch das Risiko steigert, an einer antibiotisch schlecht behandelbaren Infektion zu erkranken. Hinter dem Begriff MRGN verbirgt sich eine große Anzahl sehr unterschiedlicher Bakterienspezies mit durchaus unterschiedlichem Resistenzmuster. Entsprechend sind auch die Infektionsrisiken und die verursach-

■ **Parenteral zu verabreichende Medikamente dürfen nur an einem reinen Arbeitsplatz mit einer desinfizierten Oberfläche vorbereitet werden.**

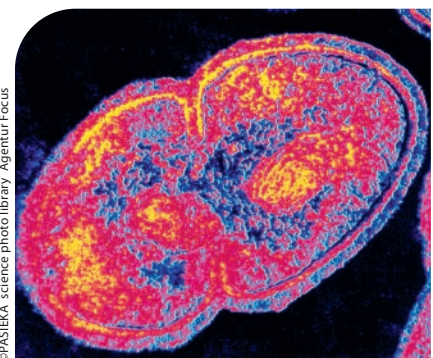
ten Krankheitsbilder sehr unterschiedlich. Die wichtigsten Spezies sind Klebsiella, E. coli, Enterobacter, Pseudomonas und Acinetobacter (**Abb. 2**). Der MRGN-Phänotyp wird durch die Resistenz gegen die Hauptklassen der Antibiotika definiert (Acylureidopenicilline, Cephalosporine, Carbapeneme, Fluorchinolone). So unterscheidet man Bakterien, die gegen drei dieser Klassen resistent sind (3MRGN), von solchen, die auf keines der genannten Antibiotika ansprechen (4MRGN). Bei den meisten Bakterienspezies ist es die Carbapenemresistenz, die zum 4MRGN-Phänotyp führt. Obwohl eine Kolonisation mit derartigen Bakterien bei chronisch Nierenerkrankten äußerst unerwünscht ist, wird ein generelles, gar regelmäßiges Screening nicht empfohlen. Dies hätte auch in den meisten Fällen keine rational begründbare Konsequenz. Ein gezieltes risikobasiertes Screening ist hingegen sinnvoll. Es zielt vor allem darauf ab, Kolonisationen mit 4MRGN zu identifizieren. Die Besiedlung findet sich hauptsächlich als Bestandteil der Darmflora; Atemwegs- und Nasenschleimhautkolonisationen werden ebenfalls be-



**Abb. 1:** Die MRSA-Kolonisation findet sich u.a. auf der Nasen- und Rachenschleimhaut.



**Abb. 2:** Zu den MRGN-Spezies gehören E. coli, Enterobacter und Pseudomonas.



**Abb. 3:** VRE sind grampositive Bakterien, die ähnlich den MRGN den Darm besiedeln.

## ✓ CHECKLISTE: 5 MOMENTE DER HÄNDEHYGIENE

Nach WHO-Empfehlungen sind die Hände stets zu desinfizieren:

- ✓ vor Patientenkontakt,
- ✓ vor aseptischen Tätigkeiten,
- ✓ nach Kontakt mit potenziell infektiösen Materialien,
- ✓ nach Patientenkontakt,
- ✓ nach Kontakt mit Oberflächen in unmittelbarer Umgebung des Patienten.

obachtet. So werden Abstriche zum Screening rektal genommen und sind bei Patienten indiziert, die kurz zuvor Kontakt mit dem Gesundheitssystem in Ländern hatten, in denen die 4MRGN-Prävalenz sehr hoch ist, oder bei solchen, die mit nachweislich 4MRGN-kolonisierten Personen engen Kontakt hatten. Auch die hygienischen Sondermaßnahmen orientieren sich am Resistenzmuster der Bakterien. Aufgrund der sehr eingeschränkten Therapierbarkeit von 4MRGN-Infektionen werden bei Kolonisation Schutzmaßnahmen mindestens wie bei MRSA vorgenommen – auch in der ambulanten Dialyse. In der 4MRGN-Kategorie finden sich auch Bakterien, die antibiotisch nahezu nicht mehr therapierbar sind. Je nach Spezies und Resistenzmuster können daher noch deutlich intensivere Isolierungs- und Schutzmaßnahmen nötig werden (z.B. bestimmte Klebsiella- oder Acinetobacter-Stämme). Bei Behandlung von Patienten, die mit 4MRGN kolonisiert sind, empfiehlt sich stets eine fallindividuelle Beratung durch einen Krankenhaushygieniker. Bei Kolonisation mit 3MRGN sollte eine Beurteilung des Übertragungsrisikos durch die Dialyseeinrichtung vorgenommen werden. Natürlich ist auch hier die Vermeidung der nosokomialen Übertragung zwischen Patienten wichtig. Hygienemaßnahmen sind hier nicht am Nachweis von 3MRGN auszurichten (auch sind „Kontrollabstriche“ nicht zielführend), sondern am individuellen Übertragungsrisiko. So kann beim gleichen Bakterienstamm ein hohes Übertragungsrisiko vorliegen, wenn ein bronchial kolonisierter Tracheostomaträger dialysiert werden muss, während ein mobiler, allgemeine Hygieneregeln beachtender Patient, der den Keim in seiner Darmflora trägt, nur ein sehr geringes Transmissionsrisiko aufweist.

Die Kolonisation mit MRGN als Bestandteil der Darmflora bleibt oft über viele Monate bestehen. Da sich die Bakterien wie antibiotikasensible Stämme ihrer Spezies verhalten, besteht kein Selektionsdruck, der zur Elimination führt. Antibiotikagaben sind nicht geeignet, eine sichere Elimination zu erzielen. Hingegen haben sie erhebliche Risiken, darunter die Förderung weiterer Resistenzen. Systemische Antibiotika sollten daher bei MRGN-Nachweis möglichst gemieden werden. Auch gibt es keine anderen, der MRSA-Situation vergleichbaren Dekolonisationsmaßnahmen. Weil das so ist und weil die Hygienemaßnahmen sich nicht am Nachweis der Bakterien, sondern an den Übertragungsrisiken orientieren, sollten keine Kontroll- oder Verlaufsabstriche genommen wer-

den. Diese sind auch deshalb nicht zielführend, weil ein negativer Abstrich keineswegs bedeutet, dass das Bakterium nicht mehr im Darm siedelt.

**Vancomycinresistente Enterokokken (VRE):** VRE sind grampositive Bakterien (Abb. 3), die ähnlich den MRGN den Darm besiedeln. Sie können schwerwiegende Blutstrominfektionen auslösen; dies geschieht glücklicherweise selten. Hinsichtlich des Screenings und der Hygienemaßnahmen gelten die gleichen Überlegungen wie bei 3MRGN. Auch hier werden die Übertragungsrisiken betrachtet, nicht der Bakteriennachweis (hohes Risiko bei Durchfallerkrankung, niedriges bei ansonsten gesunden Dialysepatienten). Die Kolonisation bleibt über viele Monate bestehen. Nachweis von VRE bei Hygienekontrollen und nosokomiale Verbreitung von VRE sind ein untrüglicher Marker für unzureichende Basishygiene in einem Behandlungsbereich.

### Akute infektiöse Durchfallerkrankungen

Akute Durchfallerkrankungen müssen stets zu erweiterten Hygienemaßnahmen führen, da eine infektiöse Genese sehr wahrscheinlich und die Ansteckungsgefahr hoch ist. In dieser Situation muss – wie auch bei Auftreten von VRE oder MRGN-Kolonisationen – stets auch an die sanitären Einrichtungen gedacht werden. Entweder nutzen betroffene Patienten ausschließlich einen Toilettenstuhl

■ **Nachweis von VRE bei Hygienekontrollen und nosokomiale Verbreitung von VRE sind ein untrüglicher Marker für unzureichende Basishygiene in einem Behandlungsbereich.**

in ihrem separaten Behandlungsraum, oder die Toilette und die Oberflächen in Griffweite des Patienten werden unmittelbar nach Benutzung desinfizierend gereinigt. Einige infektiöse Erreger sind besonders problematisch, weil sie besonders kontagiös sind (Noroviren) oder zu einer chronischen Besiedlung (Clostridien) führen können. Allgemein gilt für alle infektiösen Diarrhoen, dass die Einzelzimmerisolation bis 48 h nach Sistieren der Durchfallssymptomatik aufrechterhalten werden muss. Die Entscheidung zur Aufhebung der Sondermaßnahmen hängt somit nicht von Abstrichen ab, sondern von der klinischen Symptomatik. Das gilt auch für Noroviren und Clostridien. Bei Letzteren bleibt der Erreger- oder Toxinnachweis mitunter noch eine Weile positiv, was jedoch nicht zur Beibehaltung der Isolierung führen muss. Noroviren und Clostridien sind nicht auf alle Hände- und Oberflächendesinfektionsmittel sensibel; sind diese Erreger nachgewiesen, muss auf viruzide („begrenzt viruzid plus“ ist auch geeignet) bzw. sporozide Mittel ausgewichen werden.

### Virale respiratorische Erkrankungen

Grundsätzlich sind Dialysepatienten – wie alle anderen Menschen auch – gehalten, bei oberen Atemwegsinfektionen Abstand zu anderen Menschen zu halten, hygienisch zu niesen und zu husten (in ein Einwegtaschentuch oder notfalls in die Ellenbeuge) und auf Händehygiene zu achten. Besondere Bedeutung gewinnen diese

Maßnahmen bei epidemischen (Influenza) oder gar pandemischen CoV-2-Situationen. Kommt es zu einer solchen Infektionsverbreitung, sind zusätzliche Vorkehrungen zu ergreifen. Grundsätzlich unterschieden diese sich bei der jährlichen Influenzawelle und bei einer pandemischen Notlage nicht; stets geht es darum, die mit Tröpfchen und Aerosolen verbreiteten Viren daran zu hindern, bisher nichtinfizierte Personen zu erreichen. Für Dialyseeinrichtungen bedeutet dies: Patienten mit Symptomatik und/oder Fieber dürfen das Dialysezentrum nicht unangekündigt betreten. Sie müssen bereits vor Anfahrt telefonisch Rücksprache halten und das Vorgehen abstimmen. Im Dialysezentrum müssen sie einen MNS anlegen, die Hände desinfizieren und den Behandlungsplatz (Einzelzimmer oder Kohortenisolierung) aufsuchen, ohne Mitpatienten oder Personal ohne Schutzausrüstung zu begegnen. Bei der Behandlung muss das Dialysepersonal adäquate persönliche Schutzausrüstung tragen (bei aerosolübertragbaren Viren sind Atemschutzmasken der Schutzklasse FFP2 zu tragen). Nach der Behandlung ist eine Desinfektion der patientennahen Oberflächen im Behandlungsbereich erforderlich.

### Blutstrominfektionen verhindern

Blutstrominfektionen (BSI) sind bei Dialysepatienten eine der wesentlichen infektiösen Komplikationen. Sie kommen bei Patienten, die über zentralvenöse Katheter (ZVK) dialysiert werden, häufiger vor als bei Nutzung von Dialyseschunts. Die Konsequenzen können sehr schwerwiegend sein und bis zur bakteriellen Endokarditis, zur Sepsis und zum Tod reichen. Sofern bei einem Patienten alle Zugangswege möglich und sinnvoll (kein Shunt bei schwerer Herzinsuffizienz!) sind, ist der arteriovenöse Shunt unbedingt zu bevor-

**■ Kolonisierte oder infizierte Patienten sind bis zu einer erfolgreichen Dekolonisation in einem abgegrenzten Bereich oder kohortiert zu behandeln.**

zugen. ZVK können in die V. jugularis, die V. subclavia oder die V. femoralis implantiert werden. Ein subkutaner Tunnel vor der Eintrittsstelle in die Vene vermindert das Infektionsrisiko. Aus praktischen Gründen sollte die obere Körperhälfte für die Katheteranlage bevorzugt werden. Optimale Barrieremaßnahmen (sterile Abdeckung, Kittel, Mundschutz, Haube beim Implanteur) sind wichtig, um primäre Infektionen zu vermeiden.

Bei optimaler Basishygiene und fachgerechtem Umgang mit dem Dialysekatheter sind Infektionen grundsätzlich vermeidbar. Die Hygiene ist nicht nur zur Vermeidung von Endokarditiden wichtig; Katheter sollen auch nicht bakteriell besiedelt werden, ansonsten bildet sich entlang des Lumens ein bakterieller Biofilm aus, der die chronische Inflammation dieser Patienten unterhält und fördert. Schlecht laufende Katheter sind besonders infektionsgefährdet, wahrscheinlich wegen der häufigeren Konnektions- und Spülvorgänge, die dann erfolgen. Dialyseeinrichtungen sollten eine Infektionsstatistik ihrer Katheterpatienten führen und die Qualitätsmessgröße BSI/1.000 Kathetertage für ihre Patienten kennen. Je niedriger diese Zahl ist, desto besser. Liegt sie oberhalb von 1

BSI/1.000 Tage, müssen dringend Verbesserungsmaßnahmen ergriffen werden. Evidenzbasierte Interventionen in dieser Situation können sein:

- Nachschulung des Personals (in jedem Fall obligat)
- Verwendung von antibakteriell wirksamen Locklösungen
- Verwendung von transparenten Folienverbänden mit chlorhexidinfreisetzenden Gelkissen am Katheterexit
- Zeitlich begrenzte Anwendung von antibakteriellen Salben zur Dekontamination der Nasenvorhöfe (besonders bei Nachweis einer Staphylokokkenbesiedlung)

Darüber hinaus müssen Hygienemaßnahmen für die Wasseraufbereitung und Dialysemaschinen selbst eingehalten werden. ►►

### ! PFLEGE EINFACH MACHEN

*Patienten mit chronischen Nierenkrankheiten sind besonders infektionsgefährdet und müssen daher vor den Infektionsrisiken der Dialysebehandlung geschützt werden.*

*Die Virushepatitis spielt heute in Dialyseeinrichtungen keine sehr große Rolle mehr, da man die nosokomiale Übertragung zuverlässig vermeiden kann. Zahlenmäßig häufiger sind heute Patienten, die mit multiresistenten Bakterien kolonisiert sind, darunter methicillinresistente Staphylococcus aureus (MRSA), multiresistente gramnegative Bakterien oder vancomycinresistente Enterokokken.*

*Für Patienten potenziell sehr bedrohlich sind Blutstrominfektionen, die vor allem bei Dialyse über zentralvenöse Katheter vorkommen. Regulare Surveillance und gezielte Interventionen bei überhöhten Infektionszahlen sind erforderlich.*

**Schlüsselwörter:** Hämodialyse, Blutstrominfektion, Nosokomiale Infektion, Multiresistente Bakterien

■ Eine Übersicht zu Maßnahmen zur MRSA-Dekolonisation gibt es über das [HEILBERUFE eMag auf springerpflege.de](#)

■ Die Literatur zum Beitrag finden Sie über das [HEILBERUFE eMag auf springerpflege.de](#).



#### Prof. Dr. med. Matthias Girndt

Direktor der Klinik für Innere Medizin II  
Universitätsklinikum Halle (Saale)  
Ärztl. Leiter des KfH Nierenzentrums Halle  
Ernst-Grube-Straße 40, 06120 Halle (Saale)  
[matthias.girndt@medizin.uni-halle.de](mailto:matthias.girndt@medizin.uni-halle.de)

# Impfungen gehören zur Personalhygiene

**Basishygiene und Arbeitsschutz** Wie bei anderen Infektionserregern spielt das persönliche Verhalten für die Übertragung des Coronavirus SARS-COV-2 eine entscheidende Rolle. Beschäftigten im Gesundheitswesen kommt dabei eine besondere Verantwortung zu. Der Beitrag gibt eine Übersicht über Schutzmaßnahmen und deren Begründung nach aktuellem Kenntnisstand.

Die Entdeckung und die darauffolgende pandemische Ausbreitung des Coronavirus SARS-COV-2 haben das Thema der Infektionsprävention und des Arbeitsschutzes im Zusammenhang mit respiratorischen Erregern stark in den Vordergrund gerückt. Hieraus ergeben sich unter anderem Fragen nach geeigneten Möglichkeiten der Personal- und Händehygiene. Wie bei anderen Infektionserregern spielt das persönliche Verhalten für die Übertragung eine entscheidende Rolle. Durch zunehmendes Wissen über den Erreger, eine teilweise kontroverse Diskussion geeigneter Maßnahmen und die Berichterstattung darüber bestehen nach wie vor viele Unklarheiten und Fehleinschätzungen zu diesem Thema.

## Übertragung von Infektionserregern und Grundsätze der Prävention

Die wirksame Prävention infektiöser Erkrankungen erfordert Wissen über den Erreger, seine Eigenschaften und Übertragungswege. (Eine stetig aktualisierte Übersicht gibt dazu z.B. das Robert Koch-Institut (RKI) unter [www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Steckbrief.html?sessionid=303D34344C5AFFE8F7B830C21E8EEDFD.internet081?nn=13490888](http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Steckbrief.html?sessionid=303D34344C5AFFE8F7B830C21E8EEDFD.internet081?nn=13490888).) Nach aktuellem Kenntnisstand wird SARS-COV-2 insbesondere bei engem Kontakt direkt übertragen. Wichtigster Übertragungsweg sind von den respiratorischen Schleimhäuten abgegebene virushaltige Partikel, die eingeatmet werden. Je nach Größe der Partikel reicht das Spektrum dabei von großen, ballistischen Tröpfchen bis zu Aerosolen (Tröpfchenkernen), die lange in der Luft schweben können. Das größte Expositionrisiko besteht in einem Umkreis von 1–2 m um Infizierte. Kontaktübertragungen durch Hände, Oberflächen und Geräte sind möglich, Übertragungen durch andere Wege (Lebensmittel, Stuhl, Blutprodukte oder vertikal Mutter->Kind in Schwangerschaft/Stillzeit) wurden intensiv untersucht und spielen wahrscheinlich keine Rolle. Die größte Infektiosität besteht meist kurz vor bzw. zum Erkrankungsbeginn: Die Kombination respiratorischer Symptome und hoher Viruslasten auf den Schleimhäuten führt zur Freisetzung besonders vieler und virushaltiger Partikel.

Da das Virus durch und zwischen Menschen übertragen wird, kann die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung sehr stark beeinflusst werden: die AHA-L Regeln (Abstand, Hygiene, Alltag mit Maske, Lüften) fassen wesentliche Maßnahmen der Allgemein- und öffentlichen Hygiene zusammen.

Im medizinischen und pflegerischen Kontext ist es geboten, die Präventionsmaßnahmen in Hygieneplänen zu systematisieren und festzulegen. Diese müssen der besonderen Situation der Einrichtungen und der dort betreuten, gepflegten und behandelten Personen gerecht werden. Dabei spielen Personal- und Händehygiene eine entscheidende Rolle. Als solche sind sie Teil der drei Säulen jedes SARS-COV-2 Schutzkonzeptes:

- Verringerung des Eintrages
- Verringerung der Übertragungswahrscheinlichkeit
- Optimierung der Nachverfolgung

## Verminderung des Eintrages

Beschäftigten im Gesundheitswesen kommt im Rahmen der Übertragung des SARS-COV-2 Virus eine mehrfache Rolle zu: Sie sind zum einen besonders exponiert, zum anderen können sie zum Überträger des Erregers auf andere Beschäftigte, Patienten und Dritte werden. Die Übertragung kann dabei sowohl innerhalb der

■ **Sehr wichtig ist in jedem Fall die sorgfältige Schulung und Einarbeitung der Beschäftigten in die Präventionsmaßnahmen.**

Einrichtung als auch außerhalb stattfinden. Daher kommt den Beschäftigten eine besondere Bedeutung bei der Minimierung des Eintrages des Erregers in die Einrichtungen zu. Diese einfache aber wichtige Tatsache und die daraus resultierende Verantwortung sollte allen Beschäftigten bewusst sein.

Aus dieser Verantwortung leiten sich konkrete Maßnahmen ab. Neben der Einhaltung der Regelungen in der Einrichtung selbst ge-



**Die Persönliche Schutzausrüstung (PSA) besteht aus Schutzkleidung, Schutzhandschuhen, Augenschutz und Atemschutz..**

hören dazu auch die allgemeinen Kontaktbeschränkungen und Hygieneregeln im Privaten. Auch und gerade bei Reisen in Risiko-, Hochinzidenz- und Virusvariantengebiete sind die geltenden Regelungen einzuhalten. Beschäftigten im Gesundheitswesen kommt hier auch eine Vorbildfunktion zu.

Hinzu kommt eine fortlaufende Selbstbeobachtung auf mit COVID19-zu vereinbarenden Symptomen. In der öffentlichen Diskussion geht teilweise unter, dass der ganz überwiegende Teil der SARS-COV-2-Infektionen symptomatisch verläuft. Nach Daten des Landesamtes für Gesundheit und Soziales Mecklenburg-Vorpommern (LAGuS) gehen fast drei Viertel der Erkrankungen mit mehr oder minder starken Symptomen einher. COVID19 ist dabei ein Chamäleon, welches durch viele Symptome in Erscheinung treten kann. In den Meldedaten am häufigsten erfasst sind Husten (41%), Schnupfen (31%), Fieber (26%), Halsschmerzen (22%) und Geruchs- oder Geschmacksverlust (19%). Treten solche Symptome auf, ist der Dienst nicht anzutreten bzw. zu unterbrechen und eine unverzügliche Überprüfung durch PCR-Test anzustreben. Ein Symptomtagebuch ist in erster Linie ein Hilfsmittel für den Beschäftigten selbst, welches die Selbstbeobachtung unterstützt und dokumentieren hilft. Nicht zuletzt hilft die Impfung den Eintrag des Erregers wirksam zu vermindern (s.u.).

### **Verringerung der Übertragungswahrscheinlichkeit**

Grundsätzlich ist zwischen zwei Situationen zu unterscheiden: Der Versorgung von Patienten ohne und der Versorgung von Patienten mit SARS-COV-2-Nachweis oder Verdacht. Im ersteren Fall geht es v.a. darum, die Übertragung von nicht erkannten infizierten Beschäftigten, Besuchern und Patienten zu vermeiden, im zweiten um den Schutz der Beschäftigten und der Verdachtsfälle (die sich ja nicht bestätigen müssen). Natürlich existieren wie bisher neben SARS-COV-2 andere Infektionserreger, die im Gesundheitswesen übertragen werden und nosokomiale Infektionen verursachen können. Daher muss in jeder Situation neben der Vermeidung der Übertragung des Pandemieerregers auch die Vermeidung anderer nosokomialer Infektionen und der Personalschutz das Ziel sein.

Hierfür sind die Maßnahmen der Basishygiene, insbesondere der Händehygiene bzw. erweiterte Hygienemaßnahmen, wenn nötig, trotz SARS-COV-2 umzusetzen.

### **Versorgung von Patienten ohne SARS-COV-2-Nachweis oder Verdacht:**

Bei der Versorgung von Patienten ohne SARS-COV-2-Nachweis oder Verdacht gilt unter Pandemie-Bedingungen die „Erweiterte Basishygiene“. Diese kombiniert das bekannte Maßnahmenbündel der Basishygiene, inklusive der Händehygiene, mit dem generellen Tragen eines medizinischen Mund-Nasen-Schutzes durch das Personal sowie, soweit möglich, durch Patienten.

Tatsächlich kann MNS die Übertragung von Partikeln sehr wirkungsvoll reduzieren – wenn ihn beide Seiten tragen. Bei richtigem Tragen wird durch einen MNS die Abgabe virushaltiger Partikel

■ ***Da für SARS-COV-2 sehr gut wirksame Impfstoffe zur Verfügung stehen, ist die Impfung auch bei diesem Erreger ein entscheidendes Element der Personalhygiene.***

um das drei- bis vierfache, die Virusaufnahme um im Mittel das sechsfache durch MNS reduziert, d.h. wenn beide Seiten einem MNS tragen, reduziert sich die Übertragung um bis zu 96% ( $100\% \times 0,25 \times 0,17 = 0,04$  bzw. 4% Restemenge). Anders gesagt: wenn beide MNS tragen, entspricht die Schutzwirkung der einer FFP2-Maske, die eine Leckage von 5% aufweist.

Warum werden dann trotzdem häufig FFP2-Masken getragen? Ein wichtiger Aspekt bei der Festlegung erweiterter Regelungen für die Personalhygiene ist die Vermeidung von Kontakten, die im Zweifel zur Quarantänepflicht bei Patienten oder Beschäftigten führen. Die Beurteilung der Art des Kontaktes basiert auf den Empfehlungen des RKI zum Kontaktpersonenmanagement. Dieses ändert sich regelmäßig und ist zuletzt vor dem Hintergrund der Ausbreitung der B.1.1.7-Variante deutlich verschärft worden. In der Fol-

## PFLEGE KOLLEG

ge werden in vielen Situationen vom Personal FFP2 anstelle von MNS getragen, da Patienten häufig MNS nicht oder nicht korrekt tragen

Andere Regelungen, wie Abstandspflichten oder Pausenregelungen sind weitere wichtige und teilweise gesetzlich definierte Maßnahmen, die als Kontaktbeschränkungen auch außerhalb medizinischer und pflegerischer Einrichtungen gelten.

**Versorgung von Patienten mit SARS-COV-2-Nachweis oder Verdacht:** Zur Versorgung von Patienten mit SARS-COV-2-Nachweis oder Verdacht hat die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) im Februar 2021 die TRBA 255 „Arbeitsschutz beim Auftreten von nicht impfpräventablen respiratorischen Viren mit pandemischem Potenzial im Gesundheitsdienst“ publiziert. Auch wenn SARS-COV-2 jetzt grundsätzlich impfpräventabel ist, gibt die TRBA wichtige Hinweise und ergänzt die Empfehlungen des RKI. Von der KRINKO liegt dagegen keine gesonderte Empfehlung vor.

Wichtigstes Element der Personalhygiene im COVID-19/Verdachts-Bereich ist die Persönliche Schutzausrüstung, auf die die TRBA ausführlich eingeht. Die PSA besteht aus Schutzkleidung, Schutzhandschuhen, Augenschutz und Atemschutz. Als Schutzkleidung ist ein vorne durchgehend geschlossener Schutzkittel zu tragen, bei direktem Patientenkontakt, Kontakt mit erregerrhaltigem Material oder kontaminierten Objekten medizinische Handschuhe zum einmaligen Gebrauch. Zudem sind Augenschutzgeräte (Bügelbrillen mit Seitenschutz, Gesichtsschutzschirme/„Visier“ oder Korbbrillen/„Taucherbrillen“) zu tragen. Atemschutz ist situationsbezogen auszuwählen: Grundsätzlich ist mindestens FFP2 zu tragen. Das gilt auch bei jeder Diagnostik im Gesichtsbereich (Nasen/Rachen-Abstrich). Bei Tätigkeiten, bei denen ein hohes Infektionsrisiko durch Aerosole besteht (z.B. bei Bronchoskopie, Intubation oder beim Absaugen) sind FFP3-Masken zu tragen. Alternativen zu FFP2/3-Masken sind gebläseunterstützte Masken, Hauben oder Helme mit auswechselbarem Partikelfilter. Diese Geräte verringern durch aktive, motorische Unterstützung die sonst erforderliche zusätzliche Atemarbeit. Sie sind primär zum Eigenschutz ausgelegt. Wenn Fremdschutz erforderlich ist, muss die Ausatemluft wirksam gefiltert werden. Die TRBA sieht vor, dass der Einsatz von gebläseunterstütztem Atemschutz zu prüfen ist, vor allem wenn die Tragedauerempfehlung von FFP-Masken überschritten wird. Die Vorteile sind gegen die hohen Aufwendungen, die Notwendigkeit der Aufbereitung und die Sicherstellung der tatsächlichen Einsatzbereitschaft abzuwägen.

Sehr wichtig ist in jedem Fall die sorgfältige Schulung und Einarbeitung der Beschäftigten in die Präventionsmaßnahmen. Dabei sind die drei Phasen des Anlegens, der Nutzung und des Ablegens der PSA zu unterscheiden. Die Qualität des Anlegens der PSA bestimmt die Schutzwirkung wesentlich: Fehler können das Schutzniveau bis zur Unwirksamkeit verringern. Sehr gute Hinweise zum richtigen An- und Ablegen zum Beispiel von Atemschutz finden sich beispielsweise auf den Seiten des RKI. Bei der Nutzung ist eine Überlastung der PSA (z.B. mechanisch) zu vermeiden. Eimalschürzen, doppelte Handschuhe und Stulpen können helfen, die PSA bei besonderer Belastung zu verstärken. Sie können zudem dazu beitragen, im COVID-Bereich unter den Bedingungen einer Kohorten-Isolierung Basis- und erweiterte Hygienemaßnahmen zwischen den Patienten zu gewährleisten. Jeder Bruch der PSA sollte sofort zur Unterbrechung der Tätigkeit, Dekontamination und Meldung führen. Beim Ablegen der PSA ist darauf zu achten, weder sich noch andere zu kontaminieren. Dafür sind ausreichend große und organisierte Schleusen nötig. Gebrauchtes Material und Abfall und neues und aufbereitetes Material sind sicher zu trennen. Gerade das Ablegen der PSA ist ein kritischer Moment, der gut geübt werden muss.

### Optimierung der Nachverfolgung

Beim Auftreten eines Falles von COVID19 ist eine schnelle und umfassende Nachverfolgung der Schlüssel zur Unterbrechung von Infektionsketten. Da bereits 48 Stunden nach Kontakt Infektiosität bestehen kann, ist bei Bekanntwerden eines Falles Eile geboten. Beschäftigte können die Nachverfolgung unterstützen, indem sie erreichbar sind, ihre Kontaktdaten für entsprechende Listen, die von den Einrichtungen geführt werden, bereitstellen und aktuell halten. Zudem sind korrekte und vollständige Angaben über stattgehabte Kontakte und das erste Auftreten von Symptomen wichtig. Der wichtigste Punkt ist aber die Selbstbeobachtung und Meldung bei Symptomen, Kontakt oder Aufenthalt in Risiko-, Hochinzidenz- oder Variantengebieten (s.o.). Verspätete Meldungen durch falsch verstandenen Korpsgeist („Die Schicht mach ich noch, ich meld mich dann morgen, mit der Tablette geht’s schon“) erhöhen den Aufwand enorm und können leicht dazu führen, dass sich die Infektion schon weiter ausgebreitet hat.

### Händedesinfektion bleibt wichtige Säule auch in der Pandemie

Die Händedesinfektion bleibt auch unter Pandemiebedingung eine der Säulen der Basishygiene. Obwohl bei SARS-COV-2 respiratorisch Partikel den Hauptübertragungsweg darstellen, sind Übertragungen über die Hände möglich. Oft sind diese Wege auch schwer zu trennen, wenn z.B. auf dem Gesicht oder der Maske niedergeschlagene Tröpfchen vom Gesicht in die Nase, Augen oder Mund unbemerkt gewischt werden. Neben der Bedeutung bei der Bekämpfung der Pandemie hilft die Händedesinfektion wie bisher, die Übertragung anderer Infektionserreger zu unterbrechen. SARS-COV-2 lässt sich als behülltes Virus problemlos mit „begrenzt viruziden“ Händedesinfektionsmitteln inaktivieren. Alkoholische Präparate sind der Standard zu Händedesinfektion. Obwohl zwischenzeitlich die Verfügbarkeit alkoholischer Händedesinfektionsmittel begrenzt war, stehen diese Präparate jetzt wieder



### BUCHTIPP

**Gerda Sailer (Hrsg.)  
Pflege im Fokus**

Springer Verlag 2021  
ISBN 978-3-662-62456-2  
Softcover 22,99 €, eBook 16,99 €





ausreichend zur Verfügung und ungünstige Notlösungen sind entbehrlich.

### So wichtig ist die Impfung

Oft vergessen wird, dass die Vermeidung impfpräventabler Erkrankungen durch Impfung des Personals medizinischer und pflegerischer Einrichtungen ein essentieller Teil der Basishygiene ist. Da für SARS-COV-2 sehr gut wirksame Impfstoffe zur Verfügung stehen, ist die Impfung auch bei diesem Erreger ein entscheidendes Element der Personalhygiene. Nach §23a Infektionsschutzgesetz hat der Arbeitgeber die Möglichkeit, personenbezogene Daten von Beschäftigten zum Impf- und Serostatus zu verarbeiten, um über die Begründung eines Beschäftigungsverhältnisses oder über die Art und Weise einer Beschäftigung zu entscheiden. Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention sieht auf dieser Basis den Arbeitgeber in der Pflicht, zur Verminderung des Risikos nosokomialer Infektionen eine hohe generelle Durchimpfungsquote der Beschäftigten anzustreben.

### Rolle der Patienten, Pflegebedürftigen und Angehörigen

Infektionsprävention bedarf der aktiven Mitwirkung aller Beteiligten – nicht nur der Beschäftigten. Die Einbindung der Patientinnen und Patienten, Pflegebedürftigen und Angehörigen in die Infektionsprävention ist wichtig und nötig. Wege dazu wurden in Deutschland u.a. im Rahmen von „AHOI-Patient im Boot“ aufgezeigt. Auch im Rahmen der SARS-COV-2-Pandemie ist diese Einbindung für eine möglichst wirksame Prävention nötig. Dazu ist es wichtig, dass die erwarteten Maßnahmen bekannt sind. Dabei kann zum Beispiel der von der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGHK) und der Gesellschaft Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP) herausgegebene „Corona-Knigge“ helfen.

»

## ! PFLEGE EINFACH MACHEN

*Das persönliche (Hygiene-)Verhalten ist für die Vermeidung der Übertragung von SARS-COV-2 essentiell. Wirksame Präventionsmaßnahmen sind bekannt und zielen auf die Verringerung des Eintrages und der Übertragungswahrscheinlichkeit und Optimierung der Nachverfolgung.*

*Die aus der Hygiene bekannte Zusammenstellung von Einzelmaßnahmen zu Infektionsschutzbündeln verspricht auch bei SAS-COV-2 den besten Effekt. Dabei bestimmt immer der riskanteste Moment das Gesamtrisiko.*

*Die Pandemie ist noch nicht vorbei. Zunehmende Immunität durch Impfung ist der Weg aus der Pandemie, deren Verlauf durch neue Varianten wesentlich mitbestimmt wird. Unabhängig davon bleiben Personal- und Händehygiene wichtige Elemente der Infektionsprävention.*

**Schlüsselwörter:** Pandemie, Infektionsprävention, Persönliche Schutzausrüstung, Händehygiene

» Die Literaturliste finden Sie online über das HEILBERUFE eMag auf [springerpflege.de](http://springerpflege.de)



**Prof. Dr. med. habil. Nils-Olaf Hübner**

Leitender Krankenhaushygieniker  
Universitätsmedizin Greifswald  
17475 Greifswald

[nils.huebner@med.uni-greifswald.de](mailto:nils.huebner@med.uni-greifswald.de)

## IMPRESSUM

**Herausgeber und Verleger:** Springer-Verlag GmbH, AT, Prinz-Eugen-Str. 8-10, 1040 Wien, Austria, Tel.: +43 (0)1 / 330 24 15-0, Fax: +43 (0)1/330 24 26, Internet: [www.springer.com](http://www.springer.com), [www.SpringerMedizin.at](http://www.SpringerMedizin.at) **Geschäftsführung:** Joachim Krieger, Juliane Ritt, Dr. Alois Sillaber **Leitung Journale und Redaktionen Medizin:** Gabriele Hollinek **Redaktion:** Verantwortlicher Redakteur: Verena Kienast; **Layout Design:** Wolfgang Greiner **Leitung Verkauf Medizin:** Robert Seiwald **Anzeigen:** Magdalena Fränzl **Mediaservice:** Claudia Trischler; Es gilt die Anzeigenpreisliste 2021. **Erscheinungsweise:** 10x jährlich **Abonnement, Adressänderungen, Online-Zugang:** Springer Customer Service Center GmbH, Tel.: +49-(0)6221-345-0, E-Mail: [customerservice@springer.com](mailto:customerservice@springer.com); Die aktuellen Preise finden Sie auf [www.springer.com](http://www.springer.com) **Bezugsbedingungen:** Das Abonnement für Einzelbezieher gilt mit Bezug des ersten Heftes jeweils für ein Jahr mit der in der Preisliste für einen vollen Jahrgang angegebenen Anzahl von Ausgaben. Abbestellungen innerhalb dieser Laufzeit können nicht entgegengenommen werden. Das Abonnement der Zeitschrift verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn nicht bis 2 Monate vor Ablauf des Abonnements beim Verlag eine schriftliche Kündigung eingegangen ist. **Verlagsort:** Wien **Herstellungsort:** Linz **Erscheinungsort:** Wien **Verlagspostamt:** 1040 Wien P.b.b. ISSN Print: 0949-7323, ISSN Electronic: 1613-7574, Band 26, Heft 8/2021 **Layout:** K&M Satz und Repro, Wiesbaden **Druck:** F&W Druck- und Mediencenter GmbH, Kienberg, Germany **Wissenschaftlicher Beirat:** FH-Prof. Dr. Holger Penz, Feldkirchen; Univ.-Prof. Dr. Christa Lohrmann, Graz; Univ.-Prof. Dr. Christa Them, Hall i.T.; Univ. Prof. Hanna Mayer, Wien; FH-Prof. Dr. Roswitha Engel, Wien, Univ.-Prof. Dr. Jürgen Osterbrink, Salzburg; Dr. Elisabeth Rappold, Wien; Maria Jesse, Wien; Mag. Martina Kuttig, Krems; Charlotte Staudinger, Wien. Dr. Eleonore Kemetz Müller, Krems. Alle namentlich gekennzeichneten Beiträge spiegeln nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wider. Diese Beiträge fallen somit in den persönlichen Verantwortungsbereich des Verfassers. Die Redaktion übernimmt keine Haftung für unaufgefordert eingesandte Manuskripte. Mit „Sonderbericht“ oder „Advertorial“ gekennzeichnete Seiten sind entgeltliche Einschaltungen nach §26 Mediengesetz. Allgemeiner Teil/Rechtliche Hinweise für Autoren Die Autorin/der Autor erklärt, dass ihr/sein Manuskript in dieser Form bislang nicht anderweitig veröffentlicht oder zur Veröffentlichung eingereicht wurde. Die Autorin/der Autor überträgt mit der Übergabe des fertigen Manuskripts und der Veröffentlichung in der Fachzeitschrift die notwendigen Nutzungsrechte zur Vervielfältigung und Verbreitung an den Verlag, insbesondere das Recht der Nutzung zu gewerblichen Zwecken durch Druck, Nachdruck, Verbreitung in elektronischer Form oder andere Verfahren und Medien durch Springer Nature. Beiträge, die in procare erscheinen, können auch in der Springer-Zeitschrift Heilberufe veröffentlicht werden. Die Autorin/der Autor holt, falls notwendig, die Nutzungsrechte an Texten und Bildern Dritter vor Übergabe des fertigen Manuskripts ein, eventuelle Ansprüche Dritter sind somit geklärt. **Hinweise zur Verwertung:** Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, auch auszugsweise, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Verarbeitung in elektronischen Systemen. **Produkt-haftung:** Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen sind anhand anderer Literaturstellen oder der Packungsbeilage auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Der Verlag übernimmt hierfür keine Gewähr. **Eigentümer und Copyright-Inhaber:** © Springer-Verlag GmbH Austria 2021. Springer Medizin ist Teil von Springer Nature. Coverbild: © [M] UtlanovD / Getty Images / iStock

# „Lost old friends“ – fehlen die Keime vergangener Zeiten?

**Die Rolle des Mikrobioms** In zivilisierten Ländern werden immer seltener Infektionskrankheiten, dafür aber häufiger chronisch-entzündliche Erkrankungen und Allergien verzeichnet. Wissenschaftler vermuten, dass die zunehmend sauberen Lebensbedingungen dafür verantwortlich sind. Ein Blick auf die aktuelle Mikrobiomforschung wirft die Frage auf, ob diese Hygienehypothese nicht neu formuliert werden sollte.

Fachpublikationen der letzten Jahrzehnte konstatieren für einzelne Länder eine sinkende Inzidenz für Infektionskrankheiten und eine steigende für allergische beziehungsweise chronisch-entzündliche Erkrankungen. Dabei wird postuliert, dass diese Phänomene in einem kausalen Zusammenhang stehen könnten. Studien zu diesem Postulat wurden und werden unter dem Oberbegriff „Hygienehypothese“ subsumiert. Den Begriff prägte der Brite David Strachan, auch wenn dies keinesfalls die erste Publikation zum Thema war. Tatsächlich berichtete Strachan über epidemiologisch erhobene Daten zur Prävalenz von Heufieber und endogenem Ekzem bei britischen Kindern und fand die stärkste Assoziation zur Familiengröße und zur Stellung der be-

■ **Das Darmmikrobiom des Menschen und die Mikrobiome anderer Körperareale gelten als wichtig für Ausprägung und Aufrechterhaltung einer Immunabwehr.**

troffenen Kinder innerhalb der Geschwisterreihenfolge. Strachan spekulierte, dass unhygienische Kontakte zu älteren Geschwistern mit nachfolgenden Infekten einen präventiven Einfluss haben könnten. Der Begriff „Hygiene“ tauchte nur im Titel auf – war aber als Schlagwort einprägsam genug für eine auch unter medizinischen Laien intensiv geführte Diskussion über einen Zusammenhang zwischen Schmutz in der menschlichen Umgebung und der Häufigkeit fehlgeleiteter Abwehrreaktionen.

Stimuliert durch die Erkenntnisse aus vielen epidemiologischen und manchen experimentellen Studien wurde der Begriff „Hygienehypothese“ im Lauf der Jahre mehrfach modifiziert. Die Mehrheit der auf diesem Gebiet arbeitenden Fachkollegen ist sich einig, dass andere Begriffe wie die „lost old friends“-Hypothese oder „environmental biodiversity“-Hypothese die Zusammenhänge besser

beschreiben. Zu diesem Wandel kam es maßgeblich, nachdem moderne Nukleinsäuresequenzierungstechniken umfassende Mikrobiomanalysen verschiedener anatomischer Areale von Betroffenen und Vergleichspersonen sowie von deren Umgebung ermöglichten.

## Die Hypothese

Die Ausgangshypothese stellt einen negativen Zusammenhang zwischen Infektionen und allergischen Erkrankungen her, mit dem – einfach formulierten Postulat, dass, solange sich die spezifische Wirtsabwehr mit Infektionserregern beschäftigt, weniger Valenzen für fehlgeleitete Abwehrreaktionen zum Beispiel im Sinne von Allergien oder chronisch-entzündlichen Erkrankungen aufgebracht werden können. Dabei steigern die Familiengröße und das Vorhandensein von Geschwistern, das Landleben und Tierkontakte sowie die Unterbringung in einer Kinderkrippe die Häufigkeit bakterieller und viraler Infekte und damit die TH(T-Helferzelle)<sub>1</sub>-Immunantwort. Im Gegenzug verändern Stadtleben, moderne Ernährungsgewohnheiten, westlicher Lebensstil inklusive des Antibiotikagebrauchs sowie eine verminderte Milben- und Schabenexposition in der häuslichen Umgebung die Anwesenheit von Parasiten und Pilzen auf und im menschlichen Körper und damit die TH<sub>2</sub>-Immunantwort.

## Umgebungs- und Oberflächenmikrobiom des Menschen

Die ursprüngliche Hygienehypothese betont die Bedeutung von Keimen als Infektionserreger des Menschen. Tatsächlich sind Menschen immer von Keimen umgeben – gleichermaßen in ihrer Umgebung und auf ihren äußeren beziehungsweise inneren Oberflächen. Diese Mikroorganismen haben primär vielerlei grundlegend positive Auswirkungen auf Menschen. Unter anderem formen sie das menschliche Immunsystem in seinen Abwehr- und Toleranzfunktionen und halten es unter ständiger Reaktionsbereitschaft gegenüber den vergleichsweise wenigen pathogenen Infektionserregern. Die Gesamtheit von Mikroorganismen in einem definierten

Raum wird als Mikrobiom bezeichnet. Das Umgebungs- und das Oberflächenmikrobiom des Menschen stehen in einem konstanten Austausch und beweisen dabei eine erstaunliche Stabilität. So passt sich das Umgebungsmikrobiom nach Umzug von Menschen in eine neue Wohnung innerhalb kurzer Zeit dem Mikrobiom der vorhergehenden Wohnung an. Umgekehrt ändert sich das Darmmikrobiom von Menschen bei einem längeren Auslandsaufenthalt und erlangt nach Rückkehr in die häusliche Umgebung rasch wieder den ursprünglichen Status. Dabei wird die Verbindung zwischen den Mikrobiomen um und in den Menschen über ihre Interaktion mit der Umgebung wie auch über ihre Ernährung hergestellt. Das Leben in einer urbanen Umgebung verringert den Transfer.

### Einfluss von Umweltkeimen auf das Allergierisiko von Kindern

Zur Bedeutung von Umweltkeimen für das kindliche Asthma wird die Studie von Ege et al. als wegweisend betrachtet. Hierfür wurde der Asthma- und Atopiestatus bayrischer Schulkinder wie auch deren Lebensumstände, insbesondere das Leben auf einem Bauernhof verbunden mit dem Konsum nicht prozessierter Milch sowie dem Kontakt zu Stroh und Kühen erhoben und in Bezug zu mikrobiologischen Analysen des Hausstaubs aus der Umgebung der Kinder gesetzt. In zwei Studienarmen wurde gleichermaßen konstatiert, dass auf dem Bauernhof lebende Kinder niedrigere Asthma- und Atopieprävalenzen als das Vergleichskollektiv aufwiesen, dabei aber von einer größeren Vielfalt von Mikroorganismen umgeben waren. Die Korrelation zwischen beiden Größen ist linear bis logarithmisch. Da aber jeweils nur das Umgebungsmikrobiom untersucht wurde, bleibt ungeklärt, ob sich die größere Diversität des Mikrobioms auch auf der Haut oder im Darm der Kinder widerspiegelte. Damit blieb unklar, ob das Umgebungsmikrobiom

### ■ *Durch den modernen Lebensstil sind Menschen wichtige Bestandteile seines Mikrobioms abhanden gekommen.*

direkt oder indirekt auf den Abwehrstatus der Kinder einwirkte. Studien zur Assoziation des Haltens von Haustieren mit dem Auftreten von Allergien kommen zu einer ähnlichen Aussage. Dabei ändert sich die Mikrobiotavielfalt im Hausstaub mit der Anwesenheit von Haustieren im Haushalt. Offenbar kommt insbesondere Hunden eine Transporterfunktion für Mikroben zwischen der Umgebung und der Häuslichkeit zu.

Das Leben auf dem Bauernhof beziehungsweise zusammen mit Tieren gleicht in seiner Wirkung auf das humane Mikrobiom einer langen Phase der menschlichen Evolution in einer abwechslungsreichen Umgebung deutlich stärker, als dies für das Leben in modernen Städten gilt. So lebten über Millionen Jahre Vorfahren der Gattung Homo und urmenschliche Arten als Sammler und Jäger in kleinen mobilen Gruppen, sprich mit Exposition gegenüber sehr diversen potenziellen Infektionserregern beziehungsweise Antigenen, aber mit auf die Gruppe begrenzten Möglichkeiten der gegenseitigen Ansteckung. Mit dem vor mehreren 10.000 Jahren begonnenen Ackerbau und der damit verbundenen Sesshaftigkeit verän-



Moderne Mikrobiomanalysen haben ergeben, dass auf dem Bauernhof lebende Kinder vergleichsweise niedrigere Atopie- und Asthmaprävalenzen aufweisen.

derte sich die Antigenexposition. Dasselbe gilt im wahrscheinlich noch größeren Umfang mit Beginn der Tierhaltung vor circa 10.000 Jahren. Mit dem größeren Nahrungsangebot wurden größere Populationen möglich, gleichbedeutend mit einem größeren Ansteckungsrisiko. Dieses wurde durch die Tierhaltung nochmals um das Zoonoserisiko vergrößert.

In jedem Fall entwickelten sich die neuen Lebensumstände über viele Generationen hinweg und die menschliche Immunabwehr konnte sich graduell anpassen. Mit der vor 400 Jahren einsetzenden Verstärkung größerer Bevölkerungsanteile und der erst vor 150 Jahren beginnenden strikten Trennung von Trink- und Abwässern sowie dem Aufkommen von Wohnungen mit eigenem Badezimmer seit 100 Jahren und schließlich sehr modernen Trends wie Einkindfamilien, Singlehaushalte und industriell gefertigtem Essen hat sich die Keim- wie auch die Antigen-Exposition in vergleichsweise kurzer Zeit extrem geändert. Es ist naheliegend, dass sich die menschliche Immunabwehr noch in einer Anpassungsphase befindet, die Fehlaktivitäten wahrscheinlicher macht.

### Abwasch besser per Hand?

Es stellt sich also die Frage, ob unserem Immunsystem der Dreck der Vergangenheit fehlt. So wird der Keimgehalt unserer Umgebung nicht nur durch unsere geänderte Lebensweise beeinflusst, sondern auch durch den Gebrauch neuartiger Reinigungs- und Desinfektionsmittel. In einer Untersuchung schwedischer Haushalte wurde eine erhöhte Allergierate bei Kindern in Haushalten mit einer Küchenspülmaschine im Vergleich zu ökonomisch gleichgestellten Haushalten mit händischer Geschirrwäsche gefunden. Die Effekte waren ausgeprägter, wenn in den Haushalten fermentierte und/oder von Bauernhöfen erworbene Lebensmittel verzehrt wurden, was auf die An- beziehungsweise Abwesenheit protektiv wirkender Mikroorganismen in den Lebensmitteln hindeutet, die durch die händische Geschirrwäsche nicht vollständig eliminiert werden. Allerdings kann der bewusste Verzicht auf eine Spülmaschine mit einer Reihe alternativer Verhaltensweisen verbunden sein, die in der Studie nicht erfasst wurden. Eine weitere Erklärung resultiert aus der Tatsache, dass Detergenzien aus Waschmitteln im unterschiedlichen Ausmaß die Durchlässigkeit der menschlichen Haut und Schleimhaut für Mikroorganismen beziehungsweise deren Bestandteile beeinflussen.

Auch die Studie zum Keimbesatz von Schnullern kann als Beleg dienen. Kinder von Eltern, die den Schnuller häufig zur „Reinigung“ in den Mund steckten, wiesen im Alter von 18 Monaten we-

niger häufig endogene Ekzeme und Asthma auf als Kinder, deren Eltern den Schnuller nie in den Mund steckten.

### Die Bedeutung des humanen Mikrobioms

Ein Schritt näher an einer Aufdeckung der Bedeutung nicht nur des Umgebungs-, sondern insbesondere des menschlichen Mikrobioms für die Genese chronisch-entzündlicher Erkrankungen ist die Studie von Vatanen et al. Hier wurde die Prävalenz von Diabetes mellitus Typ 1 in der Bevölkerung direkt benachbarter Regionen Finnlands, Estlands und Russlands mit dem Darmmikrobiom von der Geburt bis zum Alter von drei Jahren beobachteter Kinder dieser Regionen korreliert. Typ-1-Diabetes mellitus trat in der finnischen Region doppelt so häufig wie in der estnischen und sechsmal so häufig wie in der russischen Region auf. Bei der Analyse des Darmmikrobioms wurden sowohl die Artenvielfalt, die Quantitäten einzelner Spezies als auch die Gegenwart von Schlüsselgenen für bakterielle anabole beziehungsweise metabolische Prozesse erfasst. Im Gegensatz zu finnischen und estnischen Kindern trugen russische Kinder im Alter von bis zu einem Jahr wenige bis keine Bacteroides-Arten in ihrem Stuhl, dafür aber deutlich größere Mengen an Bifidobakterien. Dies korrelierte mit einer deutlich größeren Menge an Genen für die Lipopolysaccharid(LPS)-Synthese im Stuhl sowie Autoantikörpern gegen Insulin im Blut der finnischen und estnischen Kinder. Das LPS aus der äußeren Membran gramnegativer Bakterien ist ein seit langem etablierter Induktor überschießender Immunreaktionen. Die Studienautoren spekulierten, dass Oligosaccharide der Muttermilch in russischen Kindern maßgeblich die grampositiven Bifidobakterien ernähren und daher weniger LPS durch gramnegative Bakterien produziert wird. Dies lässt den russischen Kindern die Möglichkeit, eine Immuntoleranz gegenüber LPS aufzubauen. Bei finnischen und estnischen Kindern nutzen die Bacteroides-Arten die Oligosaccharide für ihr Wachstum und überschwemmen die Kinder förmlich mit LPS, sodass keine Toleranzausbildung möglich ist. Hiermit zeichnete sich erstmalig ein molekularer Mechanismus der Immunitätsmodulation durch ein umgebungsabhängiges Darmmikrobiom ab.

### ■ *Durch Wiedereinbringen einiger verloren gegangener Mikroorganismen in die Mikrobiome Betroffener ergeben sich neue therapeutische Ansätze.*

In die gleiche Richtung deuten die Arbeit von Schuijs et al. sowie eine Reihe von Publikationen einer finnischen Forschergruppe, die die Diversität des Mikrobioms von Haut und Nase finnischer und russisch-karelischer Heranwachsender verglichen und mit der Prävalenz allergischer Erkrankungen in diesen Bevölkerungsgruppen korrelierten. Dabei korrelierte ein artenreicheres Mikrobiom auch mit einer höheren IL-10-Produktion von Monozyten und damit mit einem Mechanismus zur Erlangung von Immuntoleranz. Insbesondere die Anwesenheit von Acinetobacter lwoffii Stämmen im jeweiligen Mikrobiom scheint für die Ausprägung der Immuntoleranz verantwortlich zu sein. Es liegt nahe, dass in die Ausprägung der Immunität auch die Seite des menschlichen Wirtes eingeht. So

zeigen molekulargenetische Untersuchungen der von allergischen oder chronisch-entzündlichen Erkrankungen betroffenen Personen Sequenzvarianten auf, die Kinder für Änderungen des Darmmikrobioms besonders anfällig machen, zum Beispiel weil sie die Transposition von mikrobiellen Bestandteilen oder ganzer Mikroorganismen aus dem Darm erleichtern oder eine unangemessene Immunreaktion triggern. Auch in der Schwangerschaft sowie unmittelbar nach der Geburt scheinen Expositionen gegen spezifische mikrobielle Antigene imprimierende Effekte auf die Atopie-Disposition der heranwachsenden Kinder zu haben.

Die Schwächen von (Darm-)Mikrobiomstudien zur Assoziation mit gesunden oder kranken Zuständen des Menschen sind weiterhin zahlreich. Das fängt bei der Präanalytik an. Stuhlproben sind leicht zu gewinnen, reflektieren aber kaum die für immunologische Wirtsreaktionen relevanten Keime unmittelbar auf der Darmwand. Die Entnahme, Verwahrung und Versand der Stuhlproben ist nicht genormt und wird entsprechend unterschiedlich gehandhabt. In der Analytik existieren keine Normen für die zu verwendenden Stuhlanteile und -mengen, für die Präparation der Nukleinsäuren aus den Proben und für die Sequenzierungsverfahren. Für Postanalysen kommen meist individuell erarbeitete beziehungsweise modifizierte Auswertverfahren zum Tragen. Schließlich ist die Ergebnisdarstellung nicht einheitlich. So kann nicht zwischen tatsächlich die Menschen dauerhaft besiedelnden und aus der Nahrung regelhaft eingetragenen Keimen unterschieden werden. Angesichts der extrem hohen Keimmengen in Stuhlproben werden geringe Mengen einzelner sehr wohl vorhandener Spezies nicht detektiert. Es ist aber keinesfalls als gegeben anzunehmen, dass nur individuenreiche Spezies den Stoffumsatz im Darm und die Wirtsabwehr gegen deren Antigene oder metabolischen Produkte bestimmen. So ist von Bacteroides- und Lactobacillus- beziehungsweise Acinetobacter-Arten bekannt, dass sie metabolisch um Größenordnungen aktiver sein beziehungsweise die Immunantwort stärker dominieren oder eher in privilegierte Darmbereiche wie die Krypten vordringen und dort verharren können als individuenreichere Spezies.

Schließlich haftet allen epidemiologischen Studien zur potenziellen pathogenetischen Bedeutung des Darmmikrobioms an, dass zunächst nur Assoziationen gemessen werden. Auch noch so gut reproduzierbare Assoziationen besagen nichts über den kausalen Zusammenhang der ermittelten Daten und selbst wenn ein solcher bestünde, besagen sie nichts darüber, welcher Parameter Ursache und welcher Wirkung ist. Trotzdem darf als gegeben angenommen werden, dass eine Dysbiose des Darmmikrobioms im Sinne einer eingeschränkten Speziesvielfalt einen begünstigenden, wenn nicht sogar ursächlichen Einfluss auf die Entstehung von Allergien und chronisch-entzündlichen Erkrankungen hat.

### Neu zu formulierende Hypothese

Insofern greift der Begriff Hygienehypothese tatsächlich zu kurz, weil er auf Ansteckungsvorgänge abhebt, die durch ein verändertes Hygieneverhalten verhindert werden, die aber scheinbar notwendig sind, um ein gesundes Immunsystem zu entwickeln – die triviale Umformung „Schmutz härtet ab“ passt offenbar gut in Denkschemata und führt dazu, dass die Hypothese selektiv häufig in wissenschaftlichen Werken zitiert wird. Auf Basis der Mikrobi-

omstudien zur menschlichen Umgebung und zum Darm ist aber tatsächlich zu beobachten, dass dem modernen Menschen Mikroorganismen in seiner gesunden Darmflora fehlen, die die Menschheit gegebenenfalls schon seit Millionen von Jahren begleiten und daher eine nicht zu vernachlässigende Rolle für eine balancierte Immunabwehr spielen. Insofern bewegt sich der von Rook et al. vorgeschlagene Begriff der „lost old friends“-Hypothese näher an der Realität.

### (Wieder-)Herstellung einer optimalen Darmflora

Wenn aber dem modernen Menschen wichtige Bestandteile seines Mikrobioms abhanden kamen und dies seiner Gesundheit abträglich ist, liegt es nahe, ihm diese zurückzugeben oder ihn zumindest therapeutisch so zu beeinflussen, dass die fehlenden Bestandteile kompensiert werden. Für diese Ziele gibt es verschiedene Ansätze. Ein unmittelbarer Weg ist die therapeutische Gabe von vermehrungsfähigen Mikroorganismen zur Wiederherstellung der verloren gegangenen Homöostase. Zu diesem Zweck genutzte Mikroorganismen werden als Probiotika bezeichnet. Therapieansätze mit probiotischen Mikroorganismen sind inzwischen auch zur Therapie allergischer und chronisch-entzündlicher Erkrankungen etabliert.

Mittelbar Einfluss auf das Darmmikrobiom sowie auf allergische und chronisch-entzündliche Erkrankungen nehmen alle Arten von Diäten. Sofern diese Substanzen umfassen, die einen direkt messbaren und gegebenenfalls bezüglich der wirksamen Inhaltsstoffe definierten Einfluss auf das Darmmikrobiom haben, spricht man von Präbiotika. Die Literatur zum Einsatz und Erfolg von diätetischen Therapien beziehungsweise von Präbiotika ist schier unüberschaubar. Ein dritter Weg umfasst die enterale Gabe von mikrobiellen Antigenen zur Immunmodulation. Da Würmer zu den „lost old friends“ gehören und ein Wurmbefall des Darmes negativ mit der Prävalenz allergischer Erkrankungen assoziiert ist, liegt es nahe, Wurmantigene therapeutisch einzusetzen. Da ein Wurmbefall des Darmes auch zahlreiche nachteilige medizinische Konsequenzen für den Betroffenen haben kann, sollen die Antigene nicht von vermehrungsfähigen Würmern präsentiert werden. Dies wird durch die enterale Gabe von *Trichuris suis* (Schweinepeitschenwurm) Eiern erreicht, da diese im menschlichen Darm nicht bis zum Schlüpfen des Parasiten heranreifen. Der Erfolg der verschiedenen Therapieversuche sowohl für allergische als auch für chronisch-entzündliche Erkrankungen wird allerdings uneinheitlich beurteilt.

Naheliegend ist es, den Lebensstil der modernen Menschen und deren Umgebung verstärkt an die ursprünglichen Umstände heranzuführen und damit die Bedingungen zu schaffen, unter denen sich die „lost old friends“ wieder einfinden können. Dies kann auf vielfältige Weise geschehen. Hierzu zählen die Wiedereinführung grüner Inseln in die städtische Umgebung sowie die Förderung von Freizeitaktivitäten im Freien und im Kontakt mit Pflanzen und Erde.

Die hier präsentierten Untersuchungsergebnisse zur Assoziation zwischen Mikroorganismen in der menschlichen Umgebung sowie auf den äußeren und inneren Oberflächen des Menschen selbst und allergischen sowie chronisch-entzündlichen Erkrankungen sind sicher von unterschiedlicher Qualität und Aussagekraft.

Da aber die Zahl der Studien wächst, die molekulare Mechanismen als Begründung für die epidemiologischen Assoziationen liefern, ist zumindest für viele der entsprechenden Erkrankungen von einer Kausalität, mindestens aber von einer kraftvollen Beteiligung einer Mikrobiomdysbiose auszugehen. Mit diesen Erkenntnissen öffnen sich neuartig anmutende, letztlich aber wegen der erforderlichen Herstellung althergebrachter Balancen zwischen Menschen und Mikroorganismen intuitiv vertraute Wege in die effiziente Behandlung der Erkrankungen. ►►

### ! PFLEGE EINFACH MACHEN

*Das Darmmikrobiom des Menschen ist wichtig für die Ausprägung und Aufrechterhaltung einer Immunabwehr gegenüber potenziell pathogenen Mikroorganismen – offenbar mindestens von Geburt an. Es ist wahrscheinlich, dass auch die Mikrobiome anderer Körperareale diese Wirkung haben.*

*Allergische Erkrankungen sind Ausdruck einer unangemessenen Immunabwehr. Diese Reaktivität hat sicherlich (auch) Ursachen im Genom der betroffenen Personen. Das Geschehen ist aber wahrscheinlich durch das vorher und aktuell vorhandene Mikrobiom Betroffener maßgeblich mitbestimmt.*

*Durch diese Erkenntnisse erfuh die Hygienehypothese einen nicht nur nomenklatorischen Wandel. Als nunmehr „lost old friends“-Hypothese besagt sie, dass die modernen Lebensverhältnisse der Menschen deren Mikrobiome in kurzer Zeit deutlich veränderten und dabei über lange Zeit präsente Mikroorganismen verloren gingen. Dieser Mangel scheint in die Ausformung allergischer Erkrankungen involviert zu sein.*

**Schlüsselwörter: Hygiene, Hygienehypothese, Immunabwehr, Allergien, Mikrobiome**

! Die Literatur finden Sie über das HEILBERUFE eMag und auf [springerpflege.de](http://springerpflege.de).



**Prof. Dr. med. Dr. rer. nat.  
Andreas Podbielski**

Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene  
Universitätsmedizin Rostock  
Schillingallee 70, 18057 Rostock  
[andreas.podbielski@med.uni-rostock.de](mailto:andreas.podbielski@med.uni-rostock.de)

# Fragebogen: Hygiene im Alltag

Es ist jeweils nur eine Antwort richtig.

## 1. Welches ist die wichtigste Basismaßnahme der Hygiene in der Nephrologie?

- A Die optimale Händehygiene
- B Das Tragen keimarmer Schutzhandschuhe
- C Die Verwendung einer Schutzbrille

## 2. Wie viele Händedesinfektionen sollten pro Dialyse durchgeführt werden?

- A Zwei Desinfektionen sind ausreichend.
- B Ein guter Richtwert hierfür liegt bei fünf oder mehr Desinfektionen.
- C Mindestens zehn sind notwendig.

## 3. Wie hoch ist die Prävalenz der Kolonisation mit MRSA bei deutschen Dialysepatienten?

- A Dialysepatienten dürfen nicht mit MRSA kolonisiert sein.
- B 10% sind mit MRSA kolonisiert.
- C Sie wird auf 2–5% geschätzt.

## 4. Worauf deuten der Nachweis von VRE bei Hygienekontrollen und die nosokomiale Verbreitung von VRE hin?

- A Eine Gruppe von Patienten leidet an infektiösen Durchfallerkrankungen.
- B Das ist ein untrüglicher Marker für unzureichende Basishygiene in einem Behandlungsbereich.
- C Die Toiletten sind nicht gründlich gereinigt und desinfiziert worden.

## 5. Um wie viel Prozent lässt sich die Übertragung von SARS-COV-2 virushaltigen Partikeln reduzieren, wenn sowohl das medizinische Personal als auch die Patienten MNS tragen?

- A Um 96%
- B Um 41%
- C Um 19%

## 6. Haben Arbeitgeber in der Gesundheitswirtschaft die Möglichkeit, personenbezogene Daten von Beschäftigten zum Impf- und Serostatus zu erhalten?

- A Nein, solche Angaben stehen unter Datenschutz.
- B Nach §23a Infektionsschutzgesetz haben Arbeitgeber diese Möglichkeit.
- C Das ist von Haus zu Haus verschieden geregelt.

## 7. Was wird als Mikrobiom bezeichnet?

- A Die pathogenen Keime sind das Mikrobiom.
- B Die Gesamtheit von Mikroorganismen in einem definierten Raum wird als Mikrobiom bezeichnet.
- C Das Umgebungsbiom wird so genannt.

## 8. Stimmt es, dass sich das Umgebungs-mikrobiom nach Umzug von Menschen in eine neue Wohnung innerhalb kurzer

## Zeit dem Mikrobiom der vorhergehenden Wohnung anpasst?

- A Ja, das konnte nachgewiesen werden.
- B Dazu gibt es keine Untersuchungen.
- C Das ist falsch.

## 9. Die Mikrobiotaviefalt im Hausstaub ändert sich mit der Anwesenheit von Haustieren. Welche Tiere verfügen über die größte Transporterfunktion?

- A Das sind Kanarienvögel.
- B Die Funktion wird vor allem Katzen zugeschrieben.
- C Insbesondere Hunden kommt eine Transporterfunktion für Mikroben zwischen der Umgebung und der Häuslichkeit zu.

## 10. Welcher Effekt konnte in einer Studie nachgewiesen werden, wenn Eltern den Babynuckel häufig zum Reinigen in ihren Mund steckten?

- A Die Kinder wiesen im Alter von 18 Monaten weniger häufig endogene Ekzeme und Asthma auf als Kinder, deren Eltern den Schnuller nie in den Mund steckten.
- B Die Kinder wiesen häufiger endogene Ekzeme auf.
- C Die Kinder hatten häufiger Asthma.

## PFLEGEKOLLEG ONLINE ONLY

Mit dem HEILBERUFE PflegeKolleg können sich alle Pflegekräfte – auch in Österreich – online fortbilden und Punkte sammeln. Wenn Sie 9 der 10 Fragen richtig beantworten, können Sie sich ein anerkanntes Zertifikat, das Ihnen 3 Punkte im Rahmen der Registrierung beruflich Pflegenden (RbP – [www.regbp.de](http://www.regbp.de)) beim Deutschen Pflegerat (DPR) sichert, sofort ausdrucken.

Teilnehmer aus Österreich erhalten 3 ÖGKV PFP® (Pflegetfortbildungspunkte) – 2 ÖGKV PFP = 1 Fortbildungsstunde laut GuKG.

Die Teilnahme am HEILBERUFE PflegeKolleg ist ab sofort nur noch online möglich. Bitte senden Sie uns keine Fragebögen per Post oder als Fax zu.

Teilnahmebedingungen und Preise für Ambulante Dienste und Kliniken auf Anfrage an:

E-Mail: [heilberufe@springer.com](mailto:heilberufe@springer.com)

### So einfach nehmen Sie teil

**Abonnenten:** Die Teilnahme am PflegeKolleg ist für Abonnenten von HEILBERUFE und PROCARE kostenlos. Nach dem Login/Registrierung auf [springerpflege.de](http://springerpflege.de) füllen Sie einfach den Fragebogen aus. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den Kundenservice: [kundenservice@springerpflege.de](mailto:kundenservice@springerpflege.de)

**Zwei Wege für Nicht-Abonnenten**

**TAN:** Auf [springerpflege.de](http://springerpflege.de) können Sie eine oder mehrere Transaktionsnummern (TAN) bestellen. Jede TAN (15 €) ist ab dem Einlöse-Datum einen Monat gültig. Mit der TAN starten Sie, wann Sie wollen.

**PflegeKolleg Mini-Abo:** Für 15 € können Sie vier Wochen lang an allen PflegeKollegs auf [springerpflege.de](http://springerpflege.de) teilnehmen. Das Mini-Abo startet unmittelbar nach dem Kauf.

Einsendeschluss für das PflegeKolleg „Hygiene im Alltag“ ist der 26. Januar 2022.

 Die Auflösungen der abgelaufenen Pflegekollegs finden Sie auf [springerpflege.de](http://springerpflege.de)



PFP®  Österreichischer Gesundheits- und Krankenpflegeverband