

5. Nosokomiale Infektionen durch kontaminierte Flächen

Günter Kampf, Axel Kramer

Die Bedeutung unbelebter Flächen als Quelle nosokomialer Infektionen ist wissenschaftlich weniger umfangreich untersucht. Auch deshalb ist die Bedeutung kontaminierter Flächen als allgemeine Quelle für nosokomiale Infektionen umstritten (22). Auf einer chirurgischen Intensivstation wurde mit *S. aureus*, MRSA und KNS vereinzelt nachgewiesen, dass es eine klonale Identität zwischen Patienten- und Flächenisolaten gibt, was für die Autoren auf eine Übertragung in beide Richtungen hinweist (45). Studien zum Einfluss der Flächenreinigung und -desinfektion auf die Inzidenz nosokomialer Infektionen sind bislang jedoch eine Ausnahme (20). Bereits in 2004 wurde in einer ersten systematischen Literaturrecherche festgestellt, dass bis dahin keine randomisierten kontrollierten Studien veröffentlicht waren, aus denen ein Gesundheitsnutzen für den Patienten abzuleiten wäre (15). Ein ähnliches Ergebnis wurde 2015 veröffentlicht (20). Und doch liegen einige Erkenntnisse vor, aus denen eine gezielte Flächendesinfektion in ausgewählten Situationen wie Ausbrüchen befürwortet werden kann (41).

5.1. Risiko: vorherige Zimmerbelegung

In verschiedenen Studien konnte nachgewiesen werden, dass bei einer Vorbelegung des Zimmers durch Patienten mit einem bestimmten Krankheitserreger das Risiko für den neuen Patienten höher sein kann, diesen Krankheitserreger zu akquirieren (1). In einigen Studien konnte das erhöhte Risiko quantifiziert werden. So war es bei MRSA 1,3-fach bis 1,4-fach höher, bei VRE 1,4-fach bis 3,8-fach höher, bei *P. aeruginosa* 2,3-fach höher, bei *C. difficile* 2,6-fach höher und bei *A. baumannii* 4,2-fach höher (8, 13, 18, 23, 29, 33, 39).

Zunächst ist die naheliegende Erklärung das Vorhandensein einer persistierenden Kontamination der Flächen in diesem Zimmer, möglicherweise durch eine unzureichende Schlussdesinfektion. Doch eine genauere Betrachtung des jeweiligen Studiendesigns zeigt, dass diese Erklärung nicht sauber belegt ist und deshalb falsch sein kann.

Lediglich in einer Studie wurde für 58 % der Isolate von 57 Patienten belegt, dass die Fläche des Zimmers bei Belegung und der neue Patient mit demselben Klon der jeweiligen Spezies kolonisiert war (8). In den anderen Studien wurde dieser Zusammenhang nicht untersucht, so dass der Beleg der klonalen Identität und somit der Beleg der Übertragung in der Mehrzahl der Studien fehlt. Allerdings wurde in fünf der sechs Studien sichergestellt, dass der Folgepatient bei der Aufnahme auf die Station für die jeweilige Spezies negativ war, nur in einer Studie fehlt dieser Nachweis (39). Und es wurde nur in einer der sechs Studien der Indikatorkeim auf den Flächen vor der neuen Belegung des Zimmers nachgewiesen (18), so dass der Beleg für die Flächen als Quelle für die neue Kolonisation mehrheitlich nicht erbracht wurde.

Zwei der Studien weisen auf andere Erklärungen hin. So erhielten in einer Studie die neu besiedelten Patienten signifikant häufiger Antibiotika, was als Erklärung für die neue Besiedlung mit MRSA und VRE durchaus in Betracht gezogen werden kann (18). In einer anderen Studie waren die Patienten, die MRSA oder VRE erworben hatten, im Vergleich zu den Kontrollpatienten vor der Verlegung auf die Intensivstation bereits signifikant länger im Krankenhaus gewesen (23). Auch das wurde als unabhängiger Risikofaktor erkannt und beschrieben. Somit gibt es

zwar Hinweise für einzelne Spezies, dass eine verbliebene Kontamination der Flächen für das Akquirieren derselben Spezies durch den nächsten Patienten eine Rolle spielen kann, doch darüber hinaus kommen weitere plausible Erklärungen für die Besiedlung bzw. Infektion der nächsten Patienten in Betracht.

5.2. Vermutete Quelle für Ausbrüche

In einigen Studien wurden Flächen als mögliche oder wahrscheinliche Quelle für Ausbrüche mit verschiedenen Infektionserregern beschrieben. Dabei konnte der Ausbruch meist beendet werden, wenn die Flächendesinfektion bzw. -reinigung intensiviert wurde, was in der Folge zur Fläche als vermuteter Quelle führte. Im häuslichen Umfeld ohne tägliche Reinigung oder Desinfektion der Flächen

waren wiederholte Infektionen durch MRSA etwa doppelt so häufig, wenn das Bakterium auf Haushaltsflächen nachgewiesen wurde (Tabelle 5.1). Infektionen durch *M. abscessus* werden möglicherweise ebenfalls über unbelebte Flächen übertragen, vor allem bei Patienten mit zystischer Fibrose (6).

5.3. Effekt auf nosokomiale Infektionen

5.3.1. Anwendung auf Fußböden

In vier Studien wurde untersucht, ob die Desinfektion von Fußböden auf Akutstationen, Intensivstationen, OP-Sälen der Augenheilkunde bzw. regulären Stationen die Rate nosokomialer Infektionen senken kann. In keiner der Studien wurde eine signifikante Reduktion nachgewiesen (Tabelle 5.2).

Spezies	Art und Anzahl der NI	Station	Vermutete Quelle	Quelle
<i>A. baumannii</i>	Zehn Patienten mit Pneumonie; fünf kolonisierte Patienten	Intensivstation	Kontaminiertes Seitenteil des Betts	(9)
<i>A. baumannii</i>	19 Patienten mit Kolonisation oder Infektion	Intensivstation Neurochirurgie	Kontaminierte Flächen im Patientenumfeld	(14)
<i>C. difficile</i>	Sieben Patienten mit CDI	Innere Medizin	Kontaminierte Flächen im Patientenumfeld	(24)
MRSA	72 Patienten, meist Wundinfektionen, selten Bakteriämien oder Harnwegsinfektionen	Chirurgie	Kontamination der Flächen im Patientenumfeld	(34)
MRSA	13 Patienten mit einer MRSA-Kolonisation	Dermatologie	Kontaminierte Blutdruckmanschette	(28)
MRSA	35 Patienten mit wiederholter MRSA-Infektion (meist der Haut oder Unterhaut)	Häusliches Umfeld	Kontaminierte Flächen des Haushalts (Infektionen etwa 2-mal häufiger)	(26)
<i>P. aeruginosa</i>	45 Patienten mit Kolonisation oder Infektion	Chirurgische Intensivstation	Kontaminierte Wasserhähne	(36)

Tabelle 5.1: Ausbruchsbeschreibungen mit der Kontamination von Flächen im Patientenumfeld als vermuteter Quelle; NI = nosokomiale Infektion; CDI = *C. difficile*-Infektion.

5.3.2. Anwendung in Patientenzimmern

Für die routinemäßige Flächendesinfektion in Patientenzimmern fanden sich insgesamt sechs Studien (Tabelle 5.3). In der ersten Studie wurde in den Bereichen der Knochenmarktransplantation (293 Patienten), der neurochirurgischen Intensivstation (1.278 Patienten) sowie der Inneren Medizin (2.881 Patienten) routinemäßig die Flächendesinfektion mit Flächendesinfektionsmitteln aus QAV-Basis behandelt. Wenn bei einem Patienten das Toxin von *C. difficile* nachgewiesen wurde, kam Natriumhypochlorit (1:10) zur Anwendung. Nur im Bereich der Knochenmarktransplantation wurde dadurch die Rate von *C. difficile*-Infektionen signifikant reduziert (30).

In der zweiten Studie wurde bei 22.231 Patienten auf Stationen der Inneren Medizin

sowie Intensivtherapie die Rate der Kolonisation oder Sepsis mit VRE oder MRSA sowie der *C. difficile*-Infektion (CDI) bestimmt. Nur bei CDI-Patienten wurde Natriumhypochlorit verwendet. In der zweiten Studienphase kam Wasserstoffperoxid zur routinemäßigen Desinfektion zum Einsatz. Die Rate nosokomialer Infektionen ging zurück, der Unterschied war jedoch nicht signifikant (5).

In der dritten Studie wurde auf Intensivstationen von zwei Kliniken an 2.583 Patienten untersucht, ob sich die Rate der MRSA-Akquisition durch die zusätzliche zweimal tägliche Reinigung der Handkontaktflächen mit getränkten Tüchern reduzieren lässt (Kupferlösung; 150 mg/l). In beiden Kliniken wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt (46).

Krankenhausbereich (Patienten)	Flächenbehandlung		Art der NI	Infektionsraten	Quelle
	Periode 1	Periode 2			
Acht Akutstationen (5.883)	Reinigung	Chlorophen	Alle	8,0 versus 7,1 pro 100 Entlassungen*	(11)
Drei Intensivstationen (939)	Reiniger (dreimal täglich)	0,5 % eines aldehydischen Desinfektionsmittels (dreimal täglich)	Alle außer Harnwegsinfektionen	15,5 % versus 15,6 %*	(12)
Operationsaal Augeneheilkunde (180)	Desinfektion nach jeder OP	Desinfektion bei sichtbarer Verschmutzung	Wundinfektionen	0 versus 0	(25)
Fünf Stationen eines Universitätsklinikums (1.117)	Produkt auf QAV-Basis (0,5 %), gefolgt von alkoholischer Lösung mit 0,028 % Aldehyd (nur die Möbel)**	Reiniger außer im Bad (Produkt auf Peroxidbasis)*** Einmal wöchentlich Produkt auf Peroxidbasis****	Sepsis	„kein Unterschied“	(16)

Tabelle 5.2: Ergebnisse aus Studien zum Einfluss der Desinfektion von Fußböden auf nosokomiale Infektionen; *kein signifikanter Unterschied; **vier Monate; ***ein Monat; ****drei Monate; NI = nosokomiale Infektion.

Krankenhausbereich	Flächenbehandlung		Art der NI	Infektionsraten*	Quelle
	Periode 1	Periode 2			
Knochenmarktransplantation	Produkt auf Basis von QAV	Natriumhypochlorit (1:10) bei Nachweis des <i>C. difficile</i> Toxins	CDI	8,6 / 3,3**	(30)
Neurochirurgie ITS				3,0 / 2,7***	
Innere Medizin				1,3 / 1,5***	
ITS sowie Stationen für Innere Medizin	Produkt auf Basis von QAV****	Produkt auf Basis von Wasserstoffperoxid	Kolonisation oder Sepsis mit VRE oder MRSA; CDI	10,3 / 8,0***	(5)
ITS in zwei Kliniken A und B	A: 0,1 % Chlor	Jeweils zusätzliche zweimal tägliche Reinigung der Handkontaktflächen, getränkt in einer Kupferlösung (150 mg/l)	MRSA Akquisition	2,7 / 3,6***	(46)
	B: 70 % 2-Propanol-Spray; Isolierzimmer: 0,1 % Natriumhypochlorit			9,7 / 7,2***	
Stationen in 15 Akutkrankenhäusern	Getränkte Tücher (Natriumhypochlorit)	Monitoring und Feedback	CDI	0,56 / 0,58***	(35)
ITS Innere Medizin	Produkt auf QAV-Basis		VRE Kolonisation	Phase 1: 33,5 Phase 2: 16,8 Phase 3: 12,1 Phase 4: 10,4 Alle Phasen**	(21)
	Phase 1: oft unvollständige Reinigung	Phase 2: tägliche Reinigung und Schulung Phase 3: keine Intervention Phase 4: plus Kampagne zur Händehygiene			
ITS Innere Medizin	Unbekannt	Kein Natriumhypochlorit (1:10)*****	CDI	5,8 / 2,1**	(4)
Knochenmarktransplantation	Unbekannt	Natriumhypochlorit (1:10)*****		8,0 / 4,2**	

Tabelle 5.3: Ergebnisse aus Studien zum Einfluss der Desinfektion von Flächen in Patientenzimmern auf die Rate nosokomialer Infektionen; *pro 1.000 Patiententage; **signifikanter Unterschied; ***kein signifikanter Unterschied; ****bei CDI-Patienten: täglicher Gebrauch von Natriumhypochlorit; *****plus Schulung zur Kontaktisolierung, Tragen von Handschuhen und Schutzkitteln sowie Erinnerungen zur Händehygiene; NI = nosokomiale Infektion; ITS = Intensivstation; CDI = *C. difficile*-Infektion.

In der vierten Studie wurden in 15 Kliniken Tücher zur Flächendesinfektion verwendet, die mit Natriumhypochlorit getränkt waren. Durch Monitoring und Feedback wurde versucht, die Qualität von Reinigung und Desinfektion zu verbessern und dadurch die Rate an CDI zu senken. Es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied (35).

Auf Intensivstationen der Inneren Medizin wurde in vier Phasen untersucht, ob durch die Verbesserung der Qualität von Reinigung und Desinfektion die Rate der Kolonisation mit VRE gesenkt werden kann. In allen Bereichen wurden routinemäßig ein Produkt auf QAV-Basis eingesetzt. In der ersten Phase mit 146 Patienten wurde festgestellt, dass die Reinigung oft unvollständig ist. In der zweiten Phase mit 136 Patienten wurde täglich gereinigt sowie geschult. Die dritte Phase mit 157 Patienten war eine Kontrollphase ohne Intervention. In der vierten Phase mit 244 Patienten wurde zusätzlich eine Kampagne zur Verbesserung der Händehygiene durchgeführt. Die Rate der Kolonisation mit VRE ging von 33,5 (Phase 1) über 16,8 (Phase 2) und 12,1 (Phase

3) auf 10,4 zurück (Phase 4). Der Unterschied zwischen allen vier Phasen war signifikant (21).

In der sechsten Studie wurde an Patienten der internistischen Intensivstation die Rate an CDI gemessen, auch wenn kein Natriumhypochlorit (1:10) zur Flächendesinfektion verwendet wurde, sondern Schulungen zur Kontaktisolierung, zum Tragen von Handschuhen und Schutzkitteln sowie Erinnerungen zur Händehygiene implementiert wurden. Die Rate an CDI ging etwas zurück (2,1 versus 5,8 Fälle pro 1.000 Patiententage), der Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Auf der Knochenmarktransplantation wurde im Rahmen der Intervention Natriumhypochlorit (1:10) zur Flächendesinfektion verwendet. Darüber hinaus wurden ebenfalls Schulungen zur Kontaktisolierung, zum Tragen von Handschuhen und Schutzkitteln sowie Erinnerungen zur Händehygiene implementiert. Hier ging die Rate an CDI ebenfalls etwas zurück (4,2 versus 8,0 Fälle pro 1.000 Patiententage), der Unterschied war nicht signifikant (4).

Krankenhausbereich (Patienten)	Flächenbehandlung*	Art der NI	Infektionsraten**
Verschiedene Stationen in neun Kliniken (31.226)	QAV-basierte Desinfektionsmittel	Kolonisation oder Infektion mit MRSA, VRE, MDR <i>A. baumannii</i> sowie <i>C. difficile</i>	3,7
	QAV-basierte Desinfektionsmittel plus UVC		3,4***
	Natriumhypochlorit		4,2****
	Natriumhypochlorit plus UVC		4,6****

Tabelle 5.4: Ergebnisse einer Studie zum Einfluss der Schlussdesinfektion von Zimmern mit MRSA, VRE, *C. difficile* bzw. MDR *A. baumannii*-Patienten auf nosokomiale Infektionen (3); *jeweils sieben Monate; **pro 1.000 Patiententage; ***signifikanter Unterschied; ****kein signifikanter Unterschied; NI = nosokomiale Infektion.