

Hygiene beim Operieren – Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung von Operationseinheiten in Frankfurter Krankenhäusern 2007 im Vergleich mit 2000

Hygienic Procedures in Operating Theatres – Data Obtained by Hygiene Control Measures of the Public Health Service at Frankfurt am Main in 2007 Compared with 2000

Autoren

U. Heudorf, H. Hofmann, G. Kutzke, U. Otto

Institut

Stadtgesundheitsamt Frankfurt, Abteilung Medizinische Dienste und Hygiene

Schlüsselwörter

- nosokomiale Infektionen
- Krankenhaus
- postoperative Infektionen
- Hygiene
- Hygieneüberwachung
- Gesundheitsamt

Key words

- nosocomial infection
- postoperative infection
- hospital
- hygiene
- operating theatre
- public health control visits

Bibliografie

DOI 10.1055/s-0028-1124110
 Online Publikation: 2.4.2009
 Gesundheitswesen 2009;
 71: 299–305
 © Georg Thieme Verlag KG
 Stuttgart · New York
 ISSN 0941-3790

Korrespondenzadresse

PD Dr. U. Heudorf
 Stadtgesundheitsamt Frankfurt
 Abteilung Medizinische Dienste
 und Hygiene
 Braubachstraße 18–22
 60311 Frankfurt
 ursel.heudorf@stadt-frankfurt.
 de

Zusammenfassung

Hintergrund: In Krankenhäusern in Deutschland treten ca. 500 000–800 000 nosokomiale Infektionen pro Jahr auf. Ein Drittel davon wäre durch Hygienemaßnahmen zu vermeiden, die in den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut zusammengestellt sind. Die Gesundheitsämter sind gesetzlich verpflichtet, die Einhaltung der Hygiene in den Krankenhäusern zu überwachen. Nachdem in Frankfurt am Main im Jahre 2000 alle klinischen Operationsbereiche überwacht worden waren, wurde diese Überprüfung im Jahre 2007 wiederholt. Die Ergebnisse werden nachfolgend im Vergleich vorgestellt.

Methode: Mit einer Checkliste, die auf den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention basierte, wurden Angaben zum Raumprogramm und den raumluftechnischen Anlagen erfragt, darüber hinaus wurden im Rahmen ausführlicher checklistenbasierter Begehungen die Hygiene des OP-Personals, die Hygiene beim Umgang mit dem Patienten, die Reinigung und Desinfektion der Räume sowie die Aufbereitung des Anästhesiematerials und der OP-Instrumente vor Ort beobachtet und überprüft.

Ergebnisse: 2007 wurden insgesamt 16 Krankenhäuser mit 29 OP-Bereichen und 122 OP-Sälen begangen (2000: 18 Häuser, 36 Bereiche und 106 Säle). Zwischen 2000 und 2007 waren zwei kleine Krankenhäuser (<300 Betten) und mehrere dezentrale OP-Bereiche von Kliniken geschlossen und in anderen Häusern neue OP-Einheiten gebaut worden. 46 (37,7%) der im Jahr 2007 erfaßten 122 OP-Säle waren seit der letzten Begehung neu gebaut worden. Im Jahre 2007 war die räumliche Ausstattung der OP-Bereiche, insbesondere mit Schleusen, besser als 2000. Erhebliche Verbesserungen waren auch bei den

Abstract

Background: Good hygiene practice in hospitals and in operating theatres is mandatory to minimise nosocomial postoperative infections. Special guidelines of the German commission for hospital hygiene and infection prevention are available. Public health departments are obliged to control the implementation of appropriate hygienic measures in clinics. Here, the data of the hygiene control visits to all operating units in clinics in Frankfurt/Main in 2007 are presented, and compared to the data obtained in 2000.

Methods: The constructive and functional as well as the personal hygiene were surveyed in all operating theatres in hospitals in Frankfurt/M, using a very detailed checklist with more than 100 items, based on the guidelines of the German commission for hospital hygiene and infection prevention. Checklist and control procedure in 2007 were identical to those used in 2000.

Results and Discussion: Since 2000, two clinics and several peripheral OP theatres have been closed, whereas in other clinics new operation theatres have been built, so that in 2007 in 16 hospitals 29 operating wards with 122 operating theatres were controlled (2000: 18 hospitals, 36 operating wards and 106 operating theatres). Layout of rooms, equipment with operating materials, cleaning and disinfection of surfaces, of anaesthetic devices as well as of surgical instruments were very much improved. In 2007, in all clinics, surgical instruments were processed according to standardised and validated methods (2000: 0!). In total, great improvements in hygiene procedures in operating units in Frankfurt/Main could be seen in 2007, compared to 2000.

OP-Materialien, der Flächenreinigung, der Aufbereitung des Anästhesiezubehörs und der OP-Instrumente zu verzeichnen. Die Aufbereitung der OP-Instrumente erfolgte inzwischen in allen Kliniken nach standardisierten und validierten Verfahren (2000: in keinem Haus validierte Verfahren und in 46% der OP-Bereiche noch sog. Blitzsterilisatoren).

Diskussion: Im Jahre 2007 war in den Frankfurter Kliniken eine deutlich verbesserte Struktur- und Prozessqualität der Hygiene in den OP-Bereichen als im Jahre 2000 festzustellen. Dies betraf nicht nur das Raumprogramm, sondern auch die eingesetzten OP-Materialien, die Flächendesinfektion, insbesondere aber die Aufbereitung der Medizinprodukte.

In Krankenhäusern in Deutschland treten ca. 500 000–800 000 nosokomiale Infektionen pro Jahr auf. Ein Drittel davon wären durch Hygienemaßnahmen zu vermeiden [1,2]. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes werden in Deutschland jährlich ca. 6,4 Millionen Operationen stationär durchgeführt. Den Daten des seit 1997 bestehenden Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS) ist zu entnehmen, dass mit ca. 2 Wundinfektionen pro 100 operierter Patienten zu rechnen ist, das entspricht bei ca. 6,4 Millionen Operationen ca. 130 000 postoperativen Wundinfektionen [3]. Nosokomiale Infektionen verursachen nicht nur Leid bei den Patienten, sie führen auch zu einer verlängerten Krankenhausaufenthaltsdauer und zu erheblichen Kosten für das Gesundheitswesen. Für Deutschland wird im Mittel von 7–8 zusätzlichen Krankentagen pro postoperativer Wundinfektion ausgegangen [3]. Dies zeigt die Bedeutung der Verhütung operationsassoziierter Infektionen.

Viele Faktoren beeinflussen das Risiko einer operationsassozierten Infektion: Neben der sachgerechten Hygiene sind auch beispielsweise Art und Dauer der Operation, Alter und Vorerkrankungen des Patienten, Temperaturführung während der Operation, perioperative Antibiotikaprophylaxe von Bedeutung [4,5]. Spezielle Empfehlungen zur Hygiene beim Operieren hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention publiziert [4,6]. Deren Umsetzung in den medizinischen Einrichtungen wird u.a. durch die Gesundheitsämter im Rahmen der infektionshygienischen Begehungen nach Infektionsschutzgesetz überprüft [7].

Das Gesundheitsamt der Stadt Frankfurt führt diese infektionshygienischen Begehungen in den Kliniken seit Jahren standardisiert und themenzentriert durch. So können Veränderungen über die Zeit dokumentiert werden [z.B. 8–10]. Nachdem im Jahr 2000 erstmals die Struktur- und Prozessqualität der Hygienemaßnahmen im Operationsbereich detailliert und standardisiert erhoben worden war [11,12], wurde im Jahr 2007 eine Nacherhebung vorgenommen – mit dem identischen Erfassungsinstrument wie sieben Jahre zuvor. Dies gibt die Möglichkeit, die Situation im Jahr 2007 mit der im Jahr 2000 zu vergleichen und vergleichend zu diskutieren.

Material und Methoden

Im Jahr 2000 war eine Checkliste zur Befragung und Begehung der OP-Bereiche entwickelt worden auf der Basis der detaillierten Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention [6]. Weitere Vorgaben wurden den Empfehlungen zur Händehygiene [13] und zur Prävention der nosokomialen Pneumonie [14] als auch den Forderungen der

Berufsgenossenschaften [15] entnommen. Die Checkliste umfasst einen Fragebogen mit 30 Fragen zum Raumprogramm und zu den raumlufttechnischen Anlagen, der den Kliniken vorab mit der Bitte um Bearbeitung zugesandt wurde. Die Begehung selbst wurde nach Vorankündigung und Abstimmung mit den Häusern von Mitarbeitern des Gesundheitsamtes mit einer Begehungscheckliste vorgenommen, die 80 Punkte zur Hygiene des Operations-Personals, Hygiene beim Umgang mit den Patienten, Reinigung und Desinfektion der Räume, Aufbereitung des Anästhesiematerials und der OP-Instrumente (Medizinprodukte) umfasst.

Die Ergebnisse wurden im Rahmen der Begehung protokolliert. Darüber hinaus erhielt jede Klinik zeitnah einen ausführlichen Begehungsbericht, ggf. mit Forderungen zur Abstellung von festgestellten Mängeln. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Begehungen aus dem Jahr 2007 vorgestellt und mit denen aus dem Jahr 2000 verglichen. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS Version 11, die Unterschiede zwischen 2000 und 2007 wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test auf Signifikanz untersucht.

Ergebnisse

Tab. 1 zeigt die im Jahr 2007 in Frankfurt am Main betriebenen Krankenhäuser im Vergleich mit der Situation im Jahr 2000: Zwischen 2000 und 2007 hatten 3 kleinere Krankenhäuser (100–299 Betten) geschlossen, 2 Häuser, die im Jahre 2000 mehr als 300 Betten aufwiesen, haben durch Bettenabbau jetzt weniger als 300 Betten, die Universitätsklinik (> 500 Betten) war im Jahr 2000 – vor Inkrafttreten des Infektionsschutzgesetzes (7) – mangels Zuständigkeit des Gesundheitsamtes noch nicht begangen worden. Insgesamt wurden im Jahre 2007 weniger Häuser begangen als 2000 (16 vs. 18).

Infolge eines Zentralisierungsprozesses innerhalb der Häuser wurden im Jahre 2007 auch weniger OP-Bereiche als im Jahr 2000 betrieben. Die Zunahme der OP-Bereiche in den Häusern mit mehr als 500 Betten ist durch die im Jahre 2007 miterfasste Universitäts-Klinik mit 6 OP-Bereichen verursacht; bei Betrachtung der 2000 begangenen Häuser wurden durch Zentralisierung 4 OP-Bereiche geschlossen. Insbesondere wurden die im Jahre 2000 häufig schlechter ausgestatteten septischen OP-Bereiche geschlossen; hatten im Jahre 2000 noch fünf Häuser septische OP-Bereiche mit insgesamt 6 Sälen, so hielten im Jahre 2007 nur noch zwei Häuser einen septischen OP vor. Insgesamt wurden 2007 mehr OP-Säle erfasst als 2000; dies ist im Wesentlichen durch die Miterfassung der Universitäts-Klinik mit 30 OP-Sälen bedingt, bei erheblicher Reduktion der OP-Säle in den Kliniken mit 300–499 Betten und Neubauten in den kleineren Kliniken mit weniger als 300 Betten.

Zwischen 2000 und 2007 hatte eine erhebliche Neubautätigkeit von OP-Bereichen stattgefunden, mehr als ein Viertel der im Jahre 2007 verfügbaren OP-Säle waren nach 2000 neu gebaut worden; in den kleineren Kliniken waren mehr als die Hälfte der OP-Säle in den letzten Jahren neu gebaut worden, in den größeren Kliniken etwa ein Drittel.

Raumprogramm

Lediglich Operationssäle waren in allen erfassten Operationsbereichen vorhanden, alle anderen von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention [6] geforderten Räume oder Bereiche waren nicht in allen OP-Bereichen vorge-

Betten pro Haus	Einrichtungen		OP-Bereiche		OP-Säle		davon nach 2000 erbaute Säle n (%)
	2000	2007	2000	2007	2000	2007	
	n	n	n	n	n	n	
≥500	3	4	10	13	35	64	20 (31,3)
≥300-<500	6	4	15	7	41	24	8 (33,3)
≥100-<300	9	8	11	9	30	34	18 (52,9)
alle	18	16	36	29	106	122	46 (37,7)

Tab. 1 Vergleich der in den Jahren 2000 und 2007 überprüften Krankenhäuser, OP-Bereiche und OP-Säle – insgesamt und differenziert nach Bettenzahl der Häuser.

Tab. 2 Raumausstattung der im Jahre 2007 begangenen OP-Bereiche – insgesamt und differenziert nach zentralen und peripheren OP-Bereichen sowie nach vor und nach dem Jahr 2000 errichteten OP-Bereichen.

bezogen auf Bereiche	Alle OP-Bereiche		Allgemein-/ ZentralOPs		Dezentrale OPs		Alte OPs (vor 2000)		Neue OPs (nach 2000)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
alle	29		17		12		20		9	
Einleitung	24	82,8	15	88,2	9	75,0	17	85,0	7	77,8
Ausleitung	14	48,3	9	52,9	5	41,7	11	55,0	3	33,3
Waschraum	26	89,7	15	88,2	11	91,7	19	95,0	7	77,8
Aufwachraum	25	86,2	17	100,0	8	66,7	16	80,0	9	100,0
Raum für Geräteaufbereitung	15	51,7	11	64,7	4	33,3	9	45,0	6	66,7
Gerätelager	17	58,6	12	70,6	5	41,7	11	55,0	6	66,7
Sterilgutlager	25	86,2	16	94,1	9	75,0	6	30,0	9	100,0
Sterilgutflur	16	55,2	13	76,5	3	25,0	9	45,0	7	77,8
Materiallager	22	75,9	15	88,2	7	58,3	14	70,0	8	88,9
Versorgungsschleuse	14	48,3	11	64,7	3	25,0	7	35,0	7	77,8
Putzraum	23	79,3	15	88,2	8	66,7	14	70,0	9	100,0
Entsorgungsschleuse	13	44,8	13	76,5	0	0,0	6	30,0	7	77,8
Platz für reine Betten	11	37,9	9	52,9	2	16,7	6	30,0	5	55,6
Platz für unreine Betten	17	58,6	13	76,5	4	33,3	10	50,0	7	77,8
Patientenschleuse	23	79,3	17	100,0	6	50,0	14	70,0	9	100,0
Personalschleuse	25	86,2	17	100,0	8	66,7	16	80,0	9	100,0
Einkammer	10	34,5	5	29,4	5	41,7	8	40,0	2	22,2
Mehrkammer	13	44,8	9	52,9	4	33,3	7	35,0	6	66,7
Dienstraum	25	86,2	17	100,0	8	66,7	16	80,0	9	100,0
Personalaufenthaltsraum	27	93,1	17	100,0	10	83,3	18	90,0	9	100,0

Fett gedruckte Parameter: Unterschiede signifikant (Mann-Whitney-Test, $p < 0,05$)

halten. Am häufigsten fanden sich in den 29 Bereichen: Personalaufenthaltsraum (93,1%), in 80–90% Einleitungsraum, Waschraum, Aufwachraum, Sterilgutlager, Personalschleuse und Dienstraum, in 70–80% Patientenschleuse, Materiallager und Putzraum, in 50–60% Raum für Geräte-Aufbereitung und Gerätelager, Sterilgutflur, Platz für unreine Betten und in weniger als 50% ein Ausleitungsraum, Versorgungs- sowie eine Entsorgungsschleuse, Platz für reine Betten (► **Tab. 2**). In 7 OP-Bereichen fanden sich keine selbstschließenden OP-Türen, dort wurde jedoch beobachtet, dass die Türen geschlossen gehalten wurden. In einem OP-Bereich wurde ein OP-Raum gleichzeitig als Durchgangsraum für zwei weitere OP-Säle genutzt. Konsistente Unterschiede in der Ausstattung der OP-Bereiche in Abhängigkeit der Bettenzahl der Häuser ergaben sich nicht. Jedoch zeigten sich – wie auch schon bei der ersten Untersuchung im Jahr 2000 – erhebliche Unterschiede im Raumprogramm zwischen den Zentral-OP-Bereichen und den peripheren Bereichen, z. B. Augen-OP, HNO-OP, septischer OP. In den Zentral-OP-Bereichen war die Ausstattung mit Personal- und Patienten- und Entsorgungsschleusen sowie mit einem Sterilgutflur, Aufwachraum, Dienst- und Personalaufenthaltsraum signifikant besser als in den peripheren OP-Bereichen ($p < 0,005$). In den in den letzten Jahren neu erbauten

OP-Bereichen wurden für die Patienten-Ein- und -Ausleitung sowie für das Händewaschen der Operateure seltener Räume, sondern nur Flächen vorgehalten. Ansonsten war die räumliche Ausstattung, insbesondere auch mit Schleusen und Nebenräumen, besser als in den vor dem Jahr 2000 errichteten OP-Bereichen, signifikant für Patienten-, Personal- und Entsorgungsschleuse, Aufwach- und Putzraum ($p < 0,05$).

Die 2007 erfassten OP-Bereiche waren insgesamt räumlich besser ausgestattet als 2000 (► **Tab. 3**).

Raumlufttechnik

In 28 (96,6%) der erfassten 29 OP-Bereiche war eine Raumlufttechnische Anlage (RLT) vorhanden, lediglich in dem Augen-OP-Bereich eines Hauses war keine RLT-Anlage installiert. Für zwei Drittel der RLT-Anlage lagen Wartungsverträge mit Fremdfirmen vor – teilweise Tochtergesellschaften des jeweiligen Hauses – bei zwei Drittel erfolgte (teilweise zusätzlich) noch eine regelmäßige hausinterne Wartung und Kontrolle. Die Häuser ließen regelmäßig hygienische Kontrollen durchführen. Diese zeigten in wenigen Fällen zunächst auffällige Partikelbefunde, die bei der Nachkontrolle bzw. nach Reparatur dann wieder im Normbereich lagen. Insgesamt 26 der 29 Bereiche wurden begangen.

Tab. 3 Raumausstattung der im Jahre 2007 begangenen OP-Bereiche – im Vergleich mit den im Jahr 2000 begangenen OP-Bereichen.

bezogen auf Bereiche	Jahr 2000 alle Häuser		Jahr 2007 alle Häuser	
	n	%	n	%
alle	36	100	29	100
Einleitung	28	77,8	24	82,8
Ausleitung	15	41,7	14	48,3
Waschraum	34	94,4	26	89,7
Aufwachraum*	20	55,6	25	86,2
Raum für Geräteaufbereitung	22	61,1	15	51,7
Gerätelager	20	55,6	17	58,6
Sterilgutlager	24	66,7	25	86,2
Sterilgutflur*	10	27,8	16	55,2
Materiallager	25	69,4	22	75,9
Versorgungsschleuse	12	33,3	14	48,3
Putzraum	25	69,4	23	79,3
Entsorgungsschleuse	15	41,7	13	44,8
Platz für reine Betten	14	38,9	11	37,9
Platz für unreine Betten	14	38,9	17	58,6
Patientenschleuse*	16	44,4	23	79,3
Personalschleuse	30	83,3	25	86,2
Einkammerschleuse	20	55,6	10	34,5
Mehrkammerschleuse	11	30,6	13	44,8
Dienstraum	27	75	25	86,2
Personalaufenthaltsraum	30	83,3	27	93,1

*Unterschiede signifikant (Mann-Whitney-Test, $p < 0,05$)

Personalvorbereitung

Soweit Personaleinschleusungsvorgänge beobachtet wurden, legte das Personal die Oberbekleidung korrekt ab und führte eine Händedesinfektion vor Anlegen der Bereichskleidung durch, allerdings behielten zwei Anästhesisten ihren Ehering weiter an. Das Anlegen der keimarmen Bereichskleidung erfolgte in aller Regel (mit Ausnahme zweier Studenten) korrekt im reinen Bereich der Umkleide, jedoch waren in zwei Bereichen räumliche Probleme insofern gegeben, als kein abgetrennter reiner Bereich vorhanden war bzw. dieser gleichzeitig als Waschbereich fungierte.

Soweit beobachtet, wurde die chirurgische Händedesinfektion korrekt vorgenommen – bei einer Person waren die Hände- und Unterarme nicht vollständig mit dem Desinfektionsmittel benetzt. Die OP-Kleidung bestand entweder aus Einwegmaterial oder aus normgerechtem Mehrwegmaterial, das durch eine externe Firma sachgerecht wieder aufbereitet wurde. Gepuderte Latexhandschuhe wurden in keinem Haus mehr vorgefunden (◉ **Tab. 3**).

Patientenvorbereitung

Falls erforderlich – nicht bei augenärztlichen Operationen – wurde morgens auf der Station/bzw. kurz vor der Operation, teilweise erst im Operationsraum der OP-Bereich des Patienten einer Rasur unterzogen, in der Regel mit Einmalrasierern, in drei OP-Bereichen wurden (aber) auch elektrische Rasierer eingesetzt. Soweit beobachtet, wurde die Hautdesinfektion der Patienten im Hinblick auf Art des Auftragens und Beachtung der Einwirkzeit korrekt vorgenommen, allerdings wurde vor einer Gallen-Operation zu kurz desinfiziert (3 min). Das verwendete Abdeckmaterial war in allen Bereichen normgerecht (◉ **Tab. 4**).

Reinigungspersonal/Zwischenreinigung

Die Zwischenreinigung zwischen zwei Operationen umfasst nach KRINKO-Richtlinie [6] die desinfizierende Reinigung der patientennahen Flächen, aller sichtbar kontaminierten Flächen sowie des gesamten begangenen Fußbodens. Eine Zwischenreinigung wurde in 18 OP-Bereichen gesehen: In 15 Fällen war sie nicht zu beanstanden, in drei Fällen wurden Fehler gesehen, so wurde einmal die OP-Leuchte vergessen, in zwei Augen-OP-Bereichen wurde nur der OP-Tisch bzw. dieser auch nur nach jedem dritten Patienten desinfiziert. Das Desinfektionsmittel wurde in 23 der 26 begangenen OP-Bereiche aus Desinfektionsmitteldosiergeräten zur Verfügung gestellt. Mit Ausnahme eines OP-Bereichs besaß das Reinigungspersonal ausreichend Deutsch- und Fachkenntnisse, um diese Aufgabe sachgerecht zu erledigen. Bis auf eine Ausnahme (verschiedene Bereiche betroffen) waren die OP-Säle und die Nebenräume sauber.

Anästhesiezubehör

Bei allen Beatmungsgeräten wurden Bakterienfilter verwendet, die Narkoseschläuche wurden in der Regel täglich, in 2 Bereichen wöchentlich gewechselt, in einem Bereich wurde ausschließlich Einmalmaterial eingesetzt. In 16 OP-Bereichen wurde das gesamte aufzubereitende Anästhesiematerial in der Zentralen Sterilgut-Versorgungseinheit, in 10 OP-Bereichen teilweise auch dezentral im OP-Bereich aufbereitet, z. B. Spatel-, Laryngoskope oder Laryngoskop-Griffe.

Instrumentenaufbereitung (MP-Aufbereitung)

Unmittelbar nach der OP wurden die Instrumente direkt entsorgt und einer validierten Aufbereitung zugeführt. Diese wurde in der Regel in den zentralen Sterilgutversorgungsanlage durchgeführt. Lediglich in einem OP-Bereich wurden die Reinigung und Desinfektion der Instrumente maschinell im OP-Bereich vorgenommen und die Medizinprodukte verpackt in eine externe Zentralsterilisation transportiert. In drei Augen-OP-Bereichen wurden die Instrumente im OP-Bereich selbst aufbereitet und sterilisiert – nach validierten Verfahren.

Die **Entsorgung von Abfall und Wäsche** war durchweg korrekt.

Diskussion

Der Vergleich der im Jahre 2007 erhobenen Daten mit den im Jahr 2000 mit identischer Begehungscheckliste erhobenen Daten zeigte interessante Ergebnisse. Strukturänderungen im Krankenhauswesen hatten zu Bettenabbau und zur Schließung von zwei kleineren Häusern geführt. Gleichzeitig war eine erhebliche Innovation und Neubautätigkeit zu erkennen. Mehr als ein Drittel der im Jahre 2007 erfassten Operationssäle waren seit 2000 neu gebaut worden.

Generell waren die zentralen OP-Bereiche räumlich besser ausgestattet als die peripheren OP-Bereiche, in welchen oft sachgerechte Schleusen und erforderliche Nebenräume nicht im ausreichenden Maß vorhanden waren. Diese Feststellung konnte in beiden Begehungsdurchgängen gleichermaßen gemacht werden. In den seit 2000 neu gebauten Bereichen war die Ausstattung insgesamt besser als in den älteren, dies betraf insbesondere Schleusen und Nebenräume, die Unterschiede waren teilweise trotz der relativ niedrigen Zahl signifikant. Auffallend war, dass – in Übereinstimmung mit der KRINKO-Empfehlung von

bezogen auf begangene Bereiche	Jahr 2000 alle Häuser		Jahr 2007 alle Häuser	
	n	%	n	%
alle	26		26	
Materialien				
Operationsabdeckung regelrecht*	25	96,2	26	100
OP-Kleidung regelrecht**	n.u.	n.u.	26	100
Handschuhe latexfrei (nicht gepudert)	14	53,8	26	100
Reinigung/Desinfektion				
Desinfektionsmittel-Dosierautomat vorhanden	22	84,6	23 [#]	88,5
Zwischenreinigung korrekt	21	80,8	15/18	83,3
Endreinigung korrekt	19	73,1	18/18	100
Anästhesiezubehör				
Aufbereitung im OP-Bereich	15	57,7	10	38,5
Manuelle Aufbereitung Spatel etc.	13	50,0	10	38,5
Instrumentenaufbereitung				
Reinigung/Desinfektion im OP-Bereich	17	65,4	4 ^{##}	15,4
Sterilisation im OP-Bereich	12	46,2	3	11,5
Blitzsterilisator im OP-Bereich in Betrieb	12	46,2	0	0
Validierte Aufbereitung	0	0	26	100

*2000 wurden noch Mischabdeckungen akzeptiert, d.h. Baumwolltücher außerhalb des unmittelbaren OP-Felds

**Einmalmaterial bzw. DIN-gerechtes Mehrwegmaterial

in drei dezentralen OP-Bereichen während Begehung noch keine Dosierautomaten, diese wurden inzwischen nach Umbau angeschafft

in einem Bereich Aufbereitung mit RDG, dann Transport zur Sterilisation in der ZSVA; in drei augenärztlichen Bereichen Aufbereitung und Sterilisation im OP-Bereich, validierte Verfahren

2000 [6] – häufiger Flächen statt Räume für die Patientenein- und -ausleitung sowie für das Händewaschen und die Händedesinfektion der Operateure vorgehalten wurden.

Insgesamt waren die 2007 erfassten OP-Bereiche räumlich besser ausgestattet als 2000. Dies war zum einen auf die zwischenzeitliche Schließung ehemals vorhandener und schlecht ausgestatteter dezentraler OP-Bereiche (wie z.B. septische OP-Bereiche), aber auch durch die inzwischen erfolgten Neubaumaßnahmen zurückzuführen.

Bei Einsatz, Wartung und Kontrolle der Raumlufttechnischen Anlagen konnten im Jahr 2007 keine wesentlichen Unterschiede zum Jahr 2000 erkannt werden. Weiterhin gab es einen OP-Bereich ohne raumlufttechnische Anlage, angesichts der Art der dort vorgenommenen Eingriffe in Übereinstimmung mit den KRINKO-Empfehlungen. Größere Beanstandungen gab es im Rahmen der Begehungen nicht. Ein Haus, das mehrfach trotz bei der externen Überprüfung dokumentierten Undichtigkeiten (Nicht-Dichtsitz der Filter) keine Konsequenzen gezogen hatte, ließ die erforderliche Nachkontrolle und Wartung sowie die erforderlichen Reparaturen nach einer Zwangsgeldandrohung durchführen. Nicht detailliert erhoben wurde die Art der Raumlufttechnischen Anlagen. Generell wurde aber festgestellt, dass in den letzten Jahren zunehmend sog. Laminar-Air-Flow-Einrichtungen eingebaut wurden. Diese hatten sich insbesondere bei aseptischen Eingriffen mit besonderem Infektionsrisiko, z.B. Endoprothesenimplantation, bewährt [6]. Eine neuere Publikation – basierend auf den KISS-Melddaten zu ca. 100000 Operationen in 63 Kliniken in Deutschland – zeigte allerdings keine signifikanten Vorteile dieser Belüftungstechnik vor Raumlufttechnischen Anlagen mit turbulenter Strömung. Das Infektionsrisiko bei Hüft- und Knieprothesen-Implantationen, Blinddarm- und Gallenblasenentfernungen sowie Colon- und Hernienoperationen war unter Laminar-Air-Flow-Bedingungen nicht vermindert [16, 17]

Tab. 4 Hygiene in den OP-Bereichen – Jahr 2007 im Vergleich mit dem Jahr 2000 OP-Materialien, Flächenreinigung und -desinfektion, Aufbereitung der Medizinprodukte.

Im Hinblick auf die Personalhygiene wurden vereinzelt – in zwei Bereichen von Anästhesiepersonal – Ringe getragen, was einer sachgerechten Händedesinfektion entgegensteht [13]; insgesamt hatte sich die Situation aber leicht gebessert (2000: in 6 Bereichen Schmuck an Händen/Unterarmen). Soweit die räumlichen Verhältnisse (Dreikammerschleuse) es zuließen, wurde – soweit beobachtet – die Ein- und Ausschleusung des Personals korrekt vorgenommen (Ausnahme 2 Studenten). Nach Operationsende wurden die OP-Kleidung und die Handschuhe im Operationsaal korrekt abgelegt, allerdings wurde in 5 Bereichen keine Händedesinfektion unmittelbar nach Ablegen der Handschuhe beobachtet, da Händedesinfektionsmittel nicht unmittelbar dort verfügbar war.

Auch die Patientenvorbereitung war insgesamt gut. Es wurde angegeben, dass eine Kürzung der Haare – wenn nicht unmittelbar im OP – am Morgen der Operation auf Station vorgenommen wurde, allerdings wurde in zwei Bereichen angegeben, dass die Kürzung der Haare teilweise bereits am Vorabend vorgenommen werde. Über die Anwendung von chemischen Enthaarungscremes wurde nichts dokumentiert. In einer größeren Review-Arbeit hatte gezeigt werden können, dass das Rasieren mehr als 24h vor der Operation mit einer höheren Infektionsrate assoziiert war, während die Nutzung von Enthaarungscremes mit einem geringeren Infektionsrisiko einherging [4, 18]. Ein aktueller Literaturvergleich zwischen präoperativer Rasur, elektrischem Clippen und Nutzung von Enthaarungscremes zeigte Vorteile des elektrischen Clippings, während die Datenlage zu Enthaarungscremes sehr gering war. Darüber hinaus wurde auf den hohen Zeitaufwand bei der Nutzung von Enthaarungscremes und das mögliche Risiko für Unverträglichkeiten hingewiesen [19]. Im Rahmen der Begehung wurde einmal eine zu kurze Desinfektionszeit vor einer Gallen-Operation beobachtet. Insgesamt war die Patientenvorbereitung im Jahr 2007 vergleichbar mit den Ergebnissen aus dem Jahr 2000.

Soweit beobachtet, hatten sich die Verfahren zur Zwischen- und Endreinigung/Desinfektion etwas verbessert. Die Desinfektionsmittel wurden in der Regel aus Dosierautomaten entnommen; in drei peripheren Bereichen wurde noch ein manuelles Ansetzen praktiziert. Diese Bereiche wurden nach Umbau des zentralen OP-Bereichs inzwischen auch mit Dosierspendern ausgestattet. Insbesondere erschien das im Operationsbereich eingesetzte Reinigungspersonal im Jahre 2007 kompetenter als im Jahre 2000; so war nicht nur eine Kommunikation möglich, sondern es wurden auch korrekte Angaben zu den angewandten Desinfektionsverfahren erhalten.

Deutliche Verbesserung ergaben sich bei den OP-Materialien – OP-Kleidung und Abdeckmaterialien sowie Handschuhe. Angesichts mangelnder Barrierefunktion von Baumwollmaterialien wurden flüssigkeitsundurchlässige Materialien gefordert [21–25]. Schon gemäß der KRINKO Empfehlung [6] sollen bei Operationen, bei denen ein Durchfeuchten nicht auszuschließen ist, flüssigkeitsundurchlässige Abdeckungen statt der früher üblichen, aber nicht flüssigkeitsabweisenden Baumwollmaterialien verwendet werden. Auch in der neueren KRINKO Empfehlung [4] wird nochmals auf den „infektionsbegünstigenden Einfluss von Baumwollpartikeln sowie die signifikante Herabsetzung der Bakterienzahl in der Wunde und im umgebenden OP-Feld bei erregerdichter impermeabler Abdeckung“ sowie die DIN-Vorschrift für Operationsabdecktücher und Operationskleidung hingewiesen [4,20]. Im Jahr 2000 war die OP-Kleidung nicht protokolliert worden und es war noch eine Mischabdeckung des Patienten akzeptiert worden, d. h. Abdecken des OP-Bereichs mit flüssigkeitsdichtem Einmalmaterial und Einsatz von Baumwolltüchern im operationsferneren Bereich (z. B. zum Anästhesiepersonal hin). Im Jahr 2007 wurden sowohl als OP-Kleidung als auch als Patientenabdeckung ausschließlich Einmalmaterial bzw. DIN-gerechtes wieder aufzubereitendes Material eingesetzt. Gepuderte Latexhandschuhe, die im Jahre 2000 noch in mehr als der Hälfte der OP-Bereiche vorgefunden worden waren, wurden in Übereinstimmung mit den Richtlinien und Empfehlungen [13, 15] in keinem OP-Bereich mehr eingesetzt.

Die größten Verbesserungen seit 2000 wurden bei der Aufbereitung der Medizinprodukte, und hier insbesondere der chirurgischen Instrumente, gesehen. Im Jahr 2000 war noch in zwei Drittel der Bereiche eine Aufbereitung im OP-Bereich und in der Hälfte auch eine Sterilisation innerhalb des OP-Bereichs – oft in einem sog. „Blitzsterilisator“ – die Regel und sämtliche Verfahren waren nicht validiert. Demgegenüber waren im Jahre 2007 keine Blitzsterilisatoren mehr vorhanden. Die Instrumente wurden von wenigen speziellen Ausnahmen (Augenheilkunde) abgesehen in den zentralen Sterilisationseinheiten aufbereitet. Alle Aufbereitungsverfahren waren inzwischen validiert, nicht nur in den zentralen Sterilisationseinheiten sondern auch in den peripheren OP-Bereichen; d. h. die Empfehlungen zur Aufbereitung von Medizinprodukten [26] waren umgesetzt.

Bei der Erstbegehung der OP-Bereiche im Jahr 2000 war das Infektionsschutzgesetz noch nicht in Kraft getreten und die Erfassung nosokomialer Infektionen einschließlich postoperativer Infektionen bei Indikatoroperationen war noch nicht Pflicht, sodass eine Verknüpfung der beobachteten Hygienesituation mit erhobenen Infektionsraten der Häuser nicht möglich war [11]. Allerdings hatten wir schon damals darauf verwiesen, dass das Erkennen möglicher Zusammenhänge ohnehin wegen der vielen weiteren Einflussfaktoren auf operationsassoziierte Infektionen sehr schwierig sein würde [11, 12]. Inzwischen ist die Erfassung nosokomialer Infektionen gesetzlich festgelegte Pflicht für die

Krankenhäuser und es liegen hierzu viele Daten vor – nicht nur im KISS-System [3,27], sondern auch ganz konkret in den Frankfurter Krankenhäusern.

Leider sind die erhobenen Daten zu postoperativen Wundinfektionen sehr schwierig zu interpretieren, da sie häufig nicht nach den Kriterien der CDC oder des KISS erfasst werden, Risikofaktoren nicht ausreichend berücksichtigt werden (können) und oft die Zahl der Indikatoreingriffe pro Jahr in den einzelnen Kliniken zu gering ist, um statistisch belastbare Zahlen und Infektionsraten der einzelnen Bereiche zu erhalten. Ein methodisch nicht angreifbarer Vergleich im zeitlichen Trend oder zwischen den verschiedenen Kliniken ist vor diesem Hintergrund kaum möglich. Trotz dieser methodischen Vorbehalte möchten wir jedoch zwei Beispiele erwähnen.

Wir konnten beispielsweise keine Hinweise finden, dass die Beibehaltung dezentraler Augen-Operationsbereiche mit teilweise eigenen – dezentralen – Aufbereitungsbereichen ein höheres Infektionsrisiko darstellt: zumindest bei den in mehreren Häusern gewählten und ausreichend häufig durchgeführten Katarakt-Operationen (ca. 1 000 pro Jahr und Klinik) waren die Infektionsraten allesamt niedrig und konsistente Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Operationsbereichen nicht erkennbar.

Auf der anderen Seite konnten wir in zwei Kliniken, in denen jährlich über 100 PEG-Sonden (perkutane endoskopische Gastrostomie) gelegt werden, die Infektionsraten vergleichen. Eines der Häuser hat einen neu gebauten und das zweite einen älteren Operationsbereich. In beiden Häusern war gleichermaßen eine Verminderung der Infektionsrate seit 2003 feststellbar. Bei eingehender Besprechung dieses Befundes wurde dies seitens der Operateure der Häuser auf eine neue Operationstechnik mit Verzicht auf das Zurückziehen der Sonde am OP-Ende zurückgeführt. Demgegenüber war ein zusätzlicher Einfluss des OP-Neubaus in einem der Häuser auf die Verminderung der Infektionsrate nicht sicher nachweisbar. Dies stimmt mit Beobachtungen anderer Untersucher überein [28].

Zusammenfassend wurde zwischen 2000 und 2007 nicht nur eine deutliche Verbesserung im Raumprogramm der Operationsbereiche in Frankfurt festgestellt (durch Schließung weniger gut ausgestatteter, dezentraler OP-Bereiche und in Folge einer erheblichen Neubautätigkeit), sondern es wurden auch erhebliche Verbesserungen bei OP-Materialien, d. h. Materialien zur Patientenabdeckung und zum Personalschutz (OP-Kleidung und Handschuhe) gefunden, sowie eine verbesserte Personalhygiene, insbesondere der Händehygiene und auch Verbesserung bei der Flächenreinigung und –desinfektion. Die größten Verbesserungen wurden jedoch im Zusammenhang mit der Instrumenten-Aufbereitung gefunden, die inzwischen generell nach validierten Verfahren vorgenommen wird.

Literatur

- 1 Exner M. Zur Bedrohung durch Infektionskrankheiten. Notwendigkeit einer Reform der Infektionshygiene. Mhp Verlag, Wiesbaden; 2007
- 2 Rüden H, Daschner F, Schumacher M. Nosokomiale Infektionen in Deutschland – Erfassung und Prävention nosokomialer Infektionen. Qualitätssicherung in der Krankenhaushygiene. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Bd. 56. Baden-Baden, Nomos Verlagsgesellschaft; 1995
- 3 Gastmeier P, Brandt C, Sohr D et al. Postoperative Wundinfektionen nach stationären und ambulanten Operationen. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2004; 47: 339–344
- 4 KRINKO Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert-Koch-Institut: Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2007; 50: 377–393

- 5 Gardlund B. Postoperative surgical site infection in cardiac surgery – an overview of preventive measures. *APMIS* 2007; 115: 989–995
- 6 KRINKO Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut. Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen. *Bundesgesundheitsblatt* 2000; 43: 644–648
- 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG). Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen. (IfSG) *Bundesgesetzblatt* 2000; I: 1045–1077
- 8 Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G et al. Wie steht es um die Hygiene beim Endoskopieren? Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung der Endoskopie-Einrichtungen in Frankfurt am Main, 2003 und 2004. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2005; 48: 1265–1272
- 9 Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G et al. Aufbereitung von Medizinprodukten im Krankenhaus – Ergebnisse der infektionshygienischen Überwachung der Frankfurter Kliniken durch das Gesundheitsamt, 2002. In: Knoll K-H. *Angewandte Krankenhaushygiene. Mitteilungen zur Realisierung von Hygienemaßnahmen in Gesundheitseinrichtungen. Supplementheft 14: Rückblick und Ausblick, Marburg* 2004; 65–83
- 10 Heudorf U, Hofmann H, Kutzke G et al. Aufbereitung von Medizinprodukten in Klinik und Praxis 2002/2003 – Ergebnisse der infektionshygienischen Überprüfungen in Frankfurt am Main durch das Gesundheitsamt. *Gesundheitswesen* 2004; 66: 271–272
- 11 Heudorf U, Hentschel W, Kutzke G et al. Anforderungen der Hygiene beim Operieren – Richtlinie und Realität. Ergebnisse der intensivierte Überwachung der Operationseinheiten in Krankenhäusern in Frankfurt am Main durch das Gesundheitsamt. *Das Gesundheitswesen* 2003; 65: 312–320
- 12 Heudorf U. Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen – Richtlinie und Realität. Ergebnisse der intensivierte Überwachung der Operationseinheiten in Frankfurter Krankenhäusern durch das Gesundheitsamt im Jahre 2000. In: Knoll KH *Angewandte Krankenhaushygiene – Mitteilungen zur Realisierung von Hygienemaßnahmen in Gesundheitseinrichtungen. Marburg*; 2001; Supplementheft 13: 13–74
- 13 KRINKO Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. *Händehygiene. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2000; 43: 230–233
- 14 KRINKO Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut. *Prävention der nosokomialen Pneumonie. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2000; 43: 302–309
- 15 BG-Regel. Fachausschuss „Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege“ der BGZ: *Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege. BGR 250/TRBA 250, BG-Regel. Gentner Verlag, Stuttgart*
- 16 Brandt C, Hott U, Sohr D et al. Operating Room Ventilation With Laminar Airflow Shows No Protective Effect on the Surgical Site Infection Rate in Orthopedic and Abdominal Surgery. *Annals of Surgery* 2008; 248: 695–700
- 17 Lipsett PA. Do we really need laminar air flow ventilation in the operating room to prevent surgical site infection? *Annals Surgery* 2008; 248: 701–703
- 18 Niel-Weise BS, Wille JC, van den Broek PJ. Hair removal policies in clean surgery: systematic review of randomized, controlled trials. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26: 923–928
- 19 Kramer A, Assadian O, Gruber B et al. Prävention von postoperativen Wundinfektionen, Teil 1: Präoperative Maßnahmen – Einfluss der Haarentfernung. *Hygiene und Medizin* 2008; 33: 402–407
- 20 DIN EN 13795-1. *Operationsabdecktücher, -mäntel und Rein-Luft-Kleidung zur Verwendung als Medizinprodukte, für Patienten, Klinikpersonal und Geräte. Teil 1: Anforderungen für Hersteller, Aufbereiter und Produkte*
- 21 Urech D. OP-Mäntel und OP-Abdeckmaterialien. Der neue harmonisierte europäische Standard – ein Update. *Hygiene und Medizin* 2000; 25: 401–403
- 22 Urech D. Welche Materialien eignen sich für die Wiederaufbereitung der OP-Mäntel und der Patientenabdeckung? *Hygiene und Medizin* 1998; 23: 18–30
- 23 Werner H-P, Feltgen M. Qualität von OP-Abdeckmaterialien und OP-Mäntel. *Hygiene und Medizin* 1998; 23 (Suppl 1): 9–29
- 24 Werner H-P, Feltgen M. Von der Baumwolle zum Medizinprodukt. *Hygiene und Medizin* 1998; 23 (Suppl 1): 3–4
- 25 Werner HP, Hoborn J, Schön K et al. Influence of drape permeability on wound contamination during mastectomy. *Eur J Surg* 1991; 157: 379–383
- 26 KRINKO Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut. *Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung gesundheitsschutz* 2001; 44: 1115–1126
- 27 *Krankenhaus Infektions Surveillance System (KISS)*. www.nrz-hygiene.de
- 28 Hansis M, Doraus B, Hirner A et al. Änderungen des Hygienestandards und der Infektionsrate in einem neuen Operationstrakt. *Hygiene und Medizin* 1997; 22: 226–238