

hilfenahme von Mullkompressen – kam daher nicht in Frage. Folglich mußten wir eine möglichst sanfte und schmerzarme Methode der Wundreinigung anwenden.

► Drittens waren die Läsionen anfänglich auch exsudativ. Ein Mittel zur Absorption und Regulierung des Exsudats war daher unbedingt erforderlich.

Die Hydrocoll-Wundverbände wurden all diesen Anforderungen bezüglich der Wundreinigung, der Absorption des Exsudats und der Regulierung des Feuchtigkeitshaushalts der Ulcera vollkommen gerecht. Zu Beginn der Behandlung zeigte Hydrocoll eine stark beschleunigte Gelbildung durch Absorption des Exsudats. Die Hydrokolloidverbände waren daher nach 48 Stunden gesättigt, wobei die gute Haftkraft von Hydrocoll auf der Haut ein „Auslaufen“ verminderte.

Die Wundreinigung wurde in ausgesprochen befriedigender Weise erzielt und die nachfolgende Granulationsphase war nur von sehr kurzer Dauer. Die Endphase der Epithelisierung kam ebenfalls nach sehr kurzer Zeit unter Behandlung mit Hydrocoll thin zum Abschluß.

Die Patientin schätzte ganz besonders die Schmerzfreiheit der Pflegemaßnahmen sowie das durchaus ästhetische Design von Hydrocoll; seine Farbe ist der Haut angeglichen und die extradünnen Ränder lassen Hydrocoll nahezu unsichtbar erscheinen. Die für Frau M. verantwortliche Krankenpflegerin war von der Einfachheit und Schnelligkeit der Pflegemaßnahmen höchst beeindruckt – zumal Hydrocoll die auszuführenden Handgriffe auf ein Minimum reduzierte und überdies ausgezeichnet von der Patientin toleriert wurde.

Aufgrund dieser multiplen positiven Eigenschaften der Hydrocoll-Wundverbände sind diese besonders indiziert zur Behandlung chronischer Wunden von sowohl fibrinöser als auch exsudativer Beschaffenheit.

*Dr. Marie-Estelle Roux  
Chef de clinique  
Assistant Service de Dermatologie  
Hôpital Saint-Louis  
1, avenue Claude Vellefaux  
F-75010 Paris*

# Nosokomiale Infektionen in der operativen Medizin

**H.-Th. Panknin<sup>1</sup>, K. Schwemmler<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Medizinjournalist, Berlin

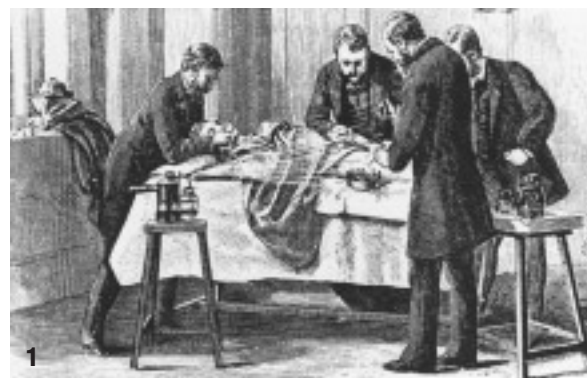
<sup>2</sup> Klinik für Allgemein- und Thoraxchirurgie (Leiter Prof. Dr. med. Konrad Schwemmler), Justus-Liebig-Universität Gießen

## EINLEITUNG

Bis weit ins 19. Jahrhundert waren operative Eingriffe von großen Schmerzen für den Patienten begleitet und die Wundheilung von Infektionen bedroht. Infektionen nach Verletzungen und chirurgischen Eingriffen waren die häufigste Todesursache. So hatten Amputationen beispielsweise eine Letalitätssrate von 50%, im Pariser „Hôtel Dieu“ verstarben zeitweise sogar bis zu 80% der Amputierten am Hospitalbrand.

Erst mit der Entdeckung der Mikroorganismen als Krankheitserreger und den Erkenntnissen über deren vielfältige Übertragungsmechanismen war der Weg frei zur Entwicklung einer antiseptischen und aseptischen Arbeitsweise in der operativen Medizin. Dank

der großartigen Arbeit von Ärzten und Bakteriologen wie Semmelweis, Pasteur, Lister, von Bergmann, Koch, Terrier, Halsted, Fürbringer, Mikulicz und vielen anderen kam die Medizin in ihrem Bemühen, Krankenhausinfektionen zu verhüten und zu bekämpfen, rasch voran. Mit der Entwicklung von Sulfonamiden und Antibiotika wurde dann dem Arzt eine weitere hochwirksame Waffe im Kampf gegen die mikrobielle Gefährdung seiner Arbeit an die Hand gegeben. Es schien, als ob mit diesen Medikamenten auch die Wundinfektion ein für allemal ihren Schrecken verloren hätte. Nach jahrzehntelanger Erfahrung ist heute jedoch festzustellen, daß mit dem Einsatz von Antibiotika die Problematik der Verhü-



**Abb. 1**  
Operation mit Karbolsäurespray nach der antiseptischen Methode Listers (Holzstich von 1882). Die Karbolsäurewolke wurde so dirigiert, daß sich die Hände des Chirurgen, die Instrumente, das Operationsfeld und auch die Hände der Helfer ständig im Aktionsradius des Zerstäubungsgeräts befanden.



**Abb. 2**  
Operation unter heutigem hygienischen Standard, der den Prinzipien der Aseptik, der „von vornherein keimfreien Arbeitsweise“, Rechnung trägt.

tung und Bekämpfung von Infektionen in der operativen Medizin nicht grundsätzlich gelöst werden konnte. Vielmehr führte die oft unkritische Antibiotika-Anwendung in der Human-, aber auch in der Tiermedizin durch Selektion zur Entwicklung antibiotikaresistenter Bakterienstämme, die vor allem im Krankenhausbereich als besonders virulente Hospitalismuskleime neue Probleme aufwerfen. So stellen nosokomiale Infektionen immer noch eine ernstzunehmende Komplikation dar, die im schlimmsten Fall das Leben des Patienten bedroht.

**RISIKOGRUPPEN UND INFESTIONSHÄUFIGKEIT**

Die Patienten in chirurgischen Abteilungen sind nach den kritisch Kranken auf Intensivpflegestationen die am meisten durch Krankenhausinfektionen gefährdete Gruppe aller stationär behandelten Patienten. Innerhalb dieser Gruppe sind wiederum Patienten mit schwerwiegenden Grund- und/oder Begleiterkrankungen besonders bedroht. Wie bereits erwähnt, wird die Infektionsproblematik dabei heute verschärft durch das Auftreten antibiotikaresistenter Keime, die zu schweren, oft lebensbedrohlichen Infektionen führen. Auf dem zweiten europäischen Chemotherapiekongress 1998 in Hamburg wurde erstmals von Todesfällen auch in deutschen Kliniken berichtet, weil die Erreger nosokomialer Infektionen gegen die verabreichten Antibiotika resistent waren.

Die häufigsten nosokomialen Infektionen in der Chirurgie sind Harnwegsinfektionen, Wundinfektionen, Infektionen der Atemwege, Infektionen von Haut und Subkutis sowie das besonders schwerwiegende „Systemic Inflammatory Response Syndrome“ SIRS.

Die Höhe der Infektionsrate hängt neben anderen Faktoren entscheidend vom Allgemeinzustand des Patienten, der präoperativen Liegezeit, der Dauer der Operation und der mikrobiellen Besiedlung des Operationsgebietes (Eröffnung von Hohlorganen) ab. Deshalb sind in Schwerpunktkrankenhäusern höhere Infektionsraten zu erwarten, weil sich hier mehr Patienten mit fortgeschrittenen malignen Erkrankungen und Polytraumen konzentrieren sowie häufiger Langzeiteingriffe mit längerer Hospitalisierung und aggressiv medi-

**WICHTIGE EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE INFESTIONSRADE (TAB.1)**

- ▶ die Definition einer Krankenhausinfektion,
- ▶ die Art der Erfassung der Infektion,
- ▶ die Merkmale der Patienten,
- ▶ die Art der Patienten,
- ▶ die Art der Behandlung und
- ▶ krankenhausspezifische Merkmale (Hygienestandard, Pflege, bauliche Gegebenheiten). (nach Sarikouch 1996)

kamentöse Therapien (z. B. Zytostatika) praktiziert werden. Infektionsraten können daher nur verglichen werden, wenn das unterschiedliche Ausgangsrisiko berücksichtigt wird, und eine niedrige Infektionsrate bedeutet nicht zwangsläufig eine suffizientere Infektionspräventionsstrategie.

**DISPOSITIONELLE RISIKOFAKTOREN**

Fortschritte im perioperativen Management, in Diagnostik, Anästhesie und Intensivmedizin haben die therapeu-

tisch chirurgischen Möglichkeiten erweitert und mit dazu geführt, daß vermehrt Risikopatienten und alte Menschen operiert werden können. Diese Gruppen tragen dann allerdings auch ein höheres Infektionsrisiko, dem nur durch ein sachgemäßes Hygienemanagement begegnet werden kann. Dieses wiederum setzt die Kenntnis der verschiedenen dispositionellen Faktoren voraus (Tab. 2), von denen einige wichtige, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, nachfolgend kurz erläutert werden.

**Das Alter des Patienten**

Das biologische Alter allein stellt keinen wesentlichen Risikofaktor für operative Interventionen dar. Eine Gastrektomie oder eine Thorakotomie bei über 80jährigen waren vor 20 Jahren nicht denkbar. Heute gehören diese Eingriffe fast schon zum chirurgischen Alltag. Dennoch sind ältere Patienten dreimal häufiger von Krankenhausinfektionen bedroht als junge, hauptsächlich bedingt durch die mit dem Alter gehäuft auftretenden Begleiterkrankungen (oftmals Multimorbidität), die sowohl physiologisch als auch wiederum durch

**DISPOSITIONELLE RISIKOFAKTOREN FÜR NOSOKOMIALE INFESTIONEN NACH ADAM UND DASCHNER 1993 (TAB. 2)**

<b>Alter</b>	Frühgeborene, geriatrische Patienten
<b>Ernährungszustand</b>	Adipositas, Unterernährung, Hypoproteinämie
<b>Lokalisation des Eingriffs</b>	Ort des Eingriffs
<b>Streß</b>	Traumatisierung, Polytrauma, lang dauernde Narkosen oder diagnostische Maßnahmen
<b>bakterielle Besiedlung des Operationsfeldes</b>	eitrige Entzündungen, Eingriffe an Orten mit hoher Keimzahl der körpereigenen Flora
<b>komplizierende Grundkrankheiten</b>	Diabetes mellitus, Malignome, Zytostatikatherapie, Bestrahlung, Verminderung zellulären und/oder humoralen Immunität
<b>medikotechnische Interventionen</b>	invasive Diagnostik, z. B. Endoskopie, Venenkatheter, Blasenkatheeter, Intubation, zentrale Venendruckmessung, Pulmonaldruckmessung, arterielle Druckmessung
<b>weitere Faktoren</b>	präoperative Liegedauer, Dauer des stationären Aufenthalts, schwere Begleiterkrankungen (kardialpulmonal), Notfalleingriff, Geschlecht, Art und Anzahl der Eingriffe, Anzahl der Diagnosen, infektiöse Begleiterkrankungen, Erfahrung des Chirurgen, Antibiotikatherapie, postoperativer Gewichtsverlust, Bluttransfusionen, Größe und Art der Klinik

**WICHTIGSTE ERREGERRESERVOIRE CHIRURGISCHER KRANKENHAUS-  
INFEKTIONEN NACH DASCHNER, 1987 (TAB. 3)**

Erreger	Reservoir
S. aureus	Hände!, Haut des Patienten, Nasen-Rachen-Raum und Haut des Chirurgen, OP-Personal, Pflegepersonal, seltener Luft (Staub)
Beta-hämolisierende Streptokokken der Gruppe A	Nasen-Rachen-Raum von engen Kontaktpersonen, OP-Personal, selten Vaginalflora
Enterokokken	Darmflora
Anaerobier	Flora der Mundhöhle und des Gastrointestinaltraktes (vor allem Kolon) des Patienten
Gramnegative Keime	Darmflora von Patienten und Personal, Hände!, Flüssigkeiten (z.B. Leitungswasser, Infusionen)
Candida-Spezies	Durch Antibiotika veränderte Darmflora des Patienten

die Begleiterkrankungen reduzierte Immunkompetenz und das verminderte Regenerationspotential.

Nicolle, Huchroft und Mitarbeiter (1992) ermittelten den Faktor „Alter über 70 Jahre“ nach den Faktoren „Art der Operation“ und „Dauer der Operation“ als drittwichtigsten prognostischen Wert für das Risiko, eine Wundinfektion zu erleiden. In einer prospektiven Untersuchung von nosokomialen Infektionen an einer allgemeinchirurgischen Klinik lag die Infektionsrate bei über 65jährigen Patienten 2% höher als der Durchschnittswert (Sarikouch 1996). Manifeste und latente Begleiterkrankungen müssen daher im Rahmen der Operationsvorbereitung geklärt werden; ihre Therapie senkt auch das postoperative Wundinfektionsrisiko (Hopfer 1988).

**Streß**

Auch die Streßsituation während und nach einem chirurgischen Eingriff (Postaggressionssyndrom) steigert die Infektionsanfälligkeit. Streß schwächt temporär die Immunantwort, verzögert die Heilung und erhöht dadurch die Infektionsanfälligkeit.

Im Tierexperiment konnte gezeigt werden, daß ein persistierender Schmerz mit Immuntoleranz, Infektanfälligkeit und Tumorprogression einhergeht. Eine adäquate Analgesie verbessert die Immunkompetenz des gestreßten Individuums, wobei insbesondere die peridurale und spinale Opioidan-

wendung günstige Effekte aufzuweisen scheint. Einzelne Anästhetika wie Etomidat, Propofol oder Thiobarbiturate und auch die Opioide können darüber hinaus – zum Teil jedoch nur bei protrahierter Exposition oder in supraklinischen Konzentrationen – direkt verschiedene Funktionen immunkompetenter Effektorzellen wie Bakterizidie, Proliferation oder Zytokinantwort beeinflussen (Bauer, A. et al. 1998).

**Diabetes mellitus**

Das erhöhte Infektionsrisiko des Patienten mit Diabetes mellitus wird durch eine verminderte Leukozyten- und Phagozytosereaktion ausgelöst. Normoglykämisch eingestellte Diabetiker haben vermutlich kein erhöhtes Infek-

tionsrisiko mit Ausnahme von Operationen an den unteren Extremitäten. Daher muß der Blutzucker so gut wie möglich eingestellt werden.

**Bakterienflora des Patienten**

Über 50% der nosokomialen Krankenhausinfektionen werden von Keimen der natürlichen, körpereigenen Bakterienflora der Patienten verursacht, die sich auf der Haut, im Nasen-Rachen-Raum, im Bronchialbaum, im Magen-Darm-Trakt und in der Anogenitalregion befinden (Autoinfektion). Bei operativen Eingriffen an Hohlorganen wie Bronchialsystem und Gastrointestinaltrakt kann es infolge eines Standortwechsels von Keimen der physiologischen Besiedelung in andere Gewebe zu einer Wundinfektion kommen (Tab. 3).

**Hygienefehler**

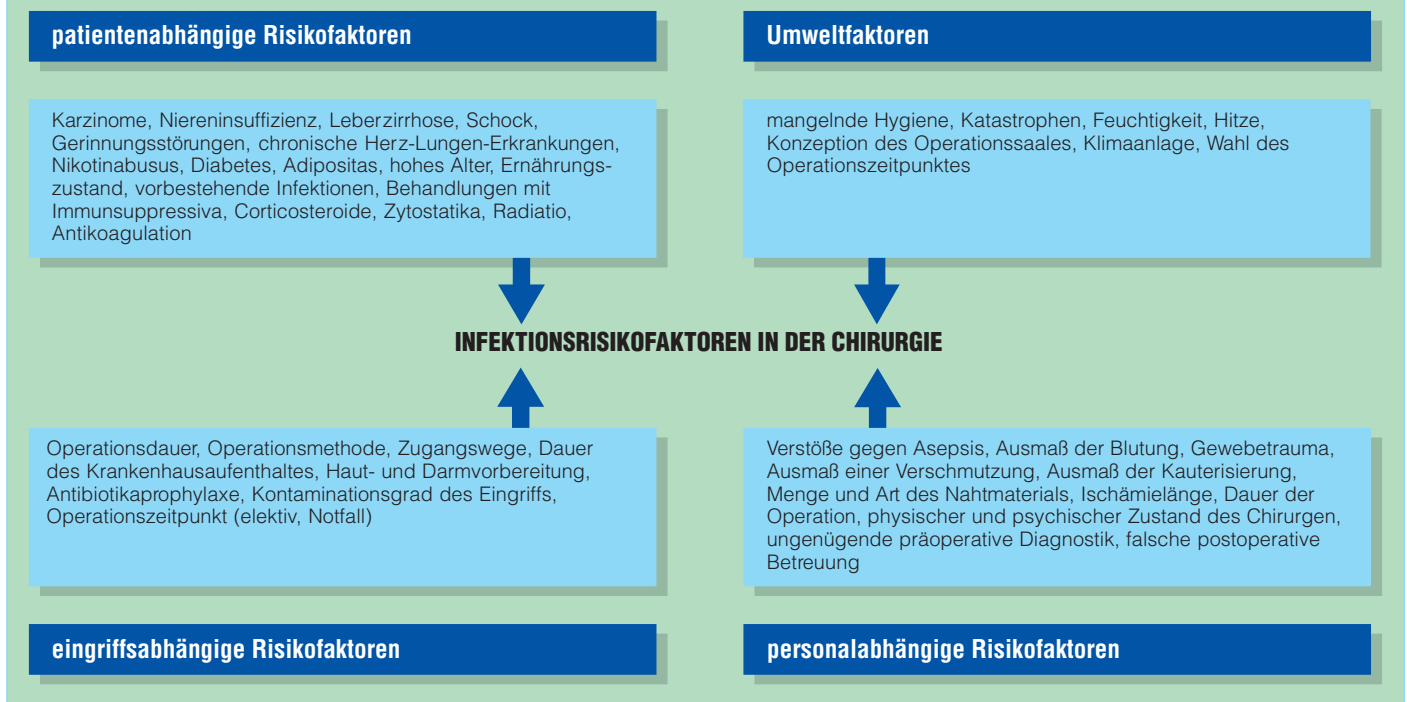
Patienten sind aber auch durch Hygienefehler bei der Behandlung und Pflege gefährdet. Solche exogenen Infektionen werden in 90% der Fälle durch Handkontakte übertragen. Studien in den USA zeigten, daß nicht einmal jeder zweite auf Intensivpflegestationen Tätige sich regelmäßig die Hände desinfiziert (Doebling et al. 1992). 30 bis 50% dieser Infektionen könnten in Kliniken präventiv durch geeignete Desinfektionsmaßnahmen, insbesondere der hygienischen Händedesinfektion, vermieden werden. Hinsichtlich der Händedesinfektionstechnik sind immer wieder Anwendungsfehler feststellbar, nämlich die unzureichende Hautbenetzung und die zu geringe Einwirkzeit der verwendeten Substanzen.

**HÄUFIGKEIT VON WUNDINFEKTIONEN NACH HÄUFIG DURCHGEFÜHRTEN, ALLGEMEINCHIRURGISCHEN EINGRIFFEN (TAB. 4)**

Art des Eingriffs	Autor				
	Culver Horan 1991	Farber Kaiser 1981	Horan Culver 1993	Ojiegbe Njoku-Obij 1990	Michael Landes 1992
Appendektomie	2,38-9,68	5	5	16,66	5,5
Cholecystektomie	1,36-11,54	2	4,7	20	2,4
Coloneingriffe	3,18-22,22	10	19	16,66	2,9
Mageneingriffe	4,88-15,0	o. A.	20,8	50	10
Hernien-Operationen	0,95-5,17	1	2	10	1,8
Gefäßchirurgie	1,55-14,81	o. A.	8,5	o.A.	2,4

alle Angaben in %, o. A. = ohne Angabe

**MÖGLICHE URSACHEN VON WUNDINFEKTIONEN (NACH LIPPERT 1998)**



**Invasive medikotechnische Maßnahmen**

Invasive medikotechnische Maßnahmen bewirken eine mechanische Störung physiologischer Abwehrmechanismen. Sie durchbrechen natürliche Barrieren des Körpers durch künstliche Eintrittspforten, die eine Invasion der Mikroorganismen erlauben. Wann und wie sich eine Infektion manifestiert, hängt von der Lokalisation des Fremdkörpers und von der Virulenz der inokulierten Mikroorganismen ab. Dominierende Erreger dieser Biomaterial-assoziierten Infektionen sind grampositive Mikroorganismen, vor allem Staphylokokken (koagulase negative Staphylokokken und Staphylococcus aureus), Enterobacteriaceae, Pseudomonas oder auch Sproßpilze wie Candida albicans.

**DIE POSTOPERATIVE WUNDINFEKTION**

Bei chirurgisch-operativ behandelten Patienten steht die postoperative Wundinfektion an dritter Stelle der nosokomialen Infektionen. Nach der Definition des Centers for Disease Control (CDC) wird die Wundinfektion dabei in oberflächliche, Haut- und Subkutangewebe betreffende sowie in tiefe, Faszi- und Muskulatur betreffende Infektionen unterteilt. Abgegrenzt hierzu wird die Organinfektion, die sich auf Organe und Körperhöhlen bezieht, die wäh-

rend des Eingriffs eröffnet bzw. an denen manipuliert wurde.

Das Angehen einer Wundinfektion wird wiederum von einer Reihe endogener und exogener Faktoren begünstigt, die in der nebenstehenden Grafik zusammengefaßt sind. Wesentlichen Einfluß auf das Infektionsrisiko hat die Art der Operation bzw. mit welchem Grad der Kontamination im Operationsgebiet zu rechnen ist. Einige Angaben zur Höhe der Infektionsrate nach häufig durchgeführten, allgemein chirurgischen Eingriffen sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Ein weiterer Risikofaktor ist die Operationsdauer (Tabelle 5, Seite 32). Haley, Hooton und Mitarbeiter (1981) konnten einen annähernd linearen Anstieg der Wundinfektionen in Abhängigkeit von der Operationsdauer bis auf das 21fache nachweisen. Ähnliches gilt übrigens auch für Pneumonien (bis zu 49facher Anstieg), Harnwegsinfektionen (bis zu 12facher Anstieg) und Bakteriämien (bis zu 36facher Anstieg).

Nach Notfalleingriffen ist das Wundinfektionsrisiko ebenfalls höher. Petermann, Schmid und Mitarbeiter (1991) fanden nach elektiven, bedingt aseptischen Oberbaucheingriffen eine Wundinfektionsrate von 15,9%. Nach Notfalleingriffen war sie mit 31,7% dop-

pelt so hoch. Ein Grund hierfür könnte sein, daß die Patienten bereits in einem reduzierteren Allgemeinzustand in die Klinik kommen. Nicht zwingend dringliche Operationen sollten deshalb unter den strukturell besseren Bedingungen der Regelarbeitszeit und nicht im Bereitschaftsdienst durchgeführt werden.

Nicht unerwähnt bleiben sollte auch das deutlich erhöhte Infektionsrisiko durch alloplastische Materialien, wie sie in der Orthopädie, Unfall- und Gefäßchirurgie verwendet werden. Sie verursachen lokal eine mehr oder weniger ausgeprägte Ischämie, die die Infektionsentwicklung begünstigt. Denn in minder durchblutetem Gewebe reichen bereits wenige Erreger aus, um das Infektionsgeschehen zu starten, im Gegensatz zu einem gut durchbluteten Gewebe, in dem eine Zahl von 10<sup>5</sup> Keimen/mm<sup>3</sup> Gewebe als ungefähre Richtschnur für eine manifeste, therapiebedürftige Infektion gilt.

**MASSNAHMEN ZUR SENKUNG DER POSTOPERATIVEN WUNDINFEKTIONEN**

**Präoperative Gesichtspunkte**

Am Abend vor der Operation sollten gefähige Patienten duschen. Garibaldi (1988) hat in einer Studie gezeigt, daß Duschen mit einer antiseptischen Waschlotion die Erregerkolonien von

der Haut besser entfernt (Hautdekontamination). Die Haarentfernung muß sich auf das Eingriffsfeld beschränken und sollte möglichst erst unmittelbar vor der Operation erfolgen, wobei die Anwendung einer Enthaarungscreme der Rasur wegen möglicher Mikroläsionen vorzuziehen ist. Eine sorgfältige Hautdesinfektion des entfetteten Operationsgebietes mit alkoholischen Desinfektionsmitteln sind weitere unerläßliche lokale, infektionspräventive Maßnahmen. Dabei muß die Einwirkzeit von mindestens fünf Minuten zur Reduktion der transienten und residenten Flora eingehalten werden.

Zu beachten ist, daß antiseptische Maßnahmen an Haut und Schleimhaut nur eine Keimzahlverminderung, keinesfalls aber Keimfreiheit bewirken können. Es muß stets damit gerechnet werden, daß Mikroorganismen überleben und bei Durchtrennung der Haut über die Oberfläche des Instruments in die Tiefe verlagert werden können. Bei Operationen an talgdrüsenreicher Haut (z. B. Stirn) muß die Einwirkzeit mindestens 10 Minuten betragen, wobei das Antiseptikum wiederholt aufgetragen werden muß.

**Operationspersonal**

Während des operativen Eingriffs sollten sich nur die unmittelbar am Eingriff beteiligten Personen im Operationssaal aufhalten. Bewegungen und Gespräche sind auf ein Minimum zu reduzieren. Ist ein Mund-Nasenschutz durchfeuchtet, ist er nicht mehr effektiv und muß ausgewechselt werden. Das Sprechen ist auf das Allernotwendigste zu reduzieren.

**Operationstechnik**

Eine zügige, wenig traumatisierende und möglichst blutarme Operationstechnik verringert das Risiko einer

Wundinfektion. Nekrosen infolge Massenligaturen mit großzügiger Anwendung der Diathermie sollten vermieden werden. Der Operationsschnitt hängt von der Art des Eingriffs ab. Er sollte jedoch nicht übertrieben groß gewählt werden und die anatomischen Strukturen beachten.

**Wunddrainagen**

Abgesehen von zwingender Indikation, wie z. B. der Ableitung von serösem, infektiösem Exsudat aus Wundhöhlräumen infolge größerer Serome oder Hämatome, sollte man auf Drainagen möglichst verzichten, weil sie wie jede invasive Behandlung das exogene Infektionsrisiko deutlich erhöhen. Selbst bei der Anwendung geschlossener Drainagesysteme, was eine Selbstverständlichkeit sein sollte, läßt sich das Infektionsrisiko nicht ausschließen, da ein Kontakt zwischen Drainage und Haut besteht.

Nach einer Studie von Simchen und Mitarbeitern (1990) erhöhte sich die Infektionsrate nach Hernienoperationen durch Drainagen um das Vierfache. Dabei betrug die Infektionsrate bei offenen Drainagesystemen 17,5% gegenüber 10% bei geschlossenen, verglichen mit einer Infektionsrate von 2,5% bei nicht drainierten Wunden. Bei offenen Drainagesystemen der Bauchhöhle ist der Drainagekanal nach drei Tagen schon bei 30% der Patienten und nach 6 Tagen bei mehr als 80% bakteriell kontaminiert (Zumtobel und Mitarbeiter 1991). Vor allem Manipulationen an liegenden Drainagen begünstigen die Invasion von Staphylokokken.

Jede Drainage sollte so früh wie möglich entfernt werden. Das Wechseln von Drainagesystemen hat unter aseptischen Kautelen zu erfolgen, d. h. sterile Unterlage, sterile Handschuhe

und Desinfektionsmittel. Die Diskonnection des Drainagesystems beim Flaschenwechsel auf der Station muß in möglichst großer Entfernung vom Wundgebiet durchgeführt werden. Die Sekret-Stopp-Klemme des Drainageschlauches und der Saugflasche werden dabei geschlossen. Nach der Diskonnection dürfen die Schlauchenden nicht berührt werden. Schraubkonnectoren erleichtern die Manipulationen. Schlauchende und Ansatzstück der neuen Flasche werden mit einem alkoholischen Desinfektionsmittel besprüht. Nach sicherer Konnektion wird zunächst der Abklemmschieber an der Saugflasche und dann erst der Verbindungsschlauch geöffnet.

**Wundverschluß**

Hinsichtlich der Fragestellung, inwieweit Nahtmaterial kausal das Angehen von Wundinfektionen beeinflusst, dürfte sich wohl eher eine mangelhafte Naht- und Knotentechnik als das Material selbst als störend auswirken. Insbesondere provoziert eine zu hohe Nahtspannung eine lokale Minderdurchblutung, die das Keimwachstum begünstigt. Durch Stahlklammern oder Klammerpflaster verschlossene Wunden gelten als weniger infektionsgefährdet als durch Naht verschlossene Wunden. Klammerpflaster benötigen allerdings eine plane Wundfläche, da sie nur hier ausreichend haften.

Primär verschlossene Operationschnitte können spätestens nach 24 Stunden von außen nicht mehr infiziert werden. Verbände können dann weiterhin zum Schutz vor mechanischer Irritation appliziert werden, als Schutz vor Sekundärinfektionen sind sie nicht mehr erforderlich.

Ebenso kann ab diesem Zeitpunkt eine Körperreinigung als unproblematisch angesehen werden. Patienten sollten aber nur mit Flüssigseifen duschen, von denen bekannt ist, daß sie ein hautverträgliches Konservierungsmittel enthalten und über eine antibakterielle Wirkung verfügen. Seifen, die Patienten von zu Hause mitbringen, sind nicht selten massiv bakteriell kontaminiert.

Bei Patienten nach Organtransplantation sollte man mit dem Duschen allerdings zurückhaltend sein. Nach Daschner besteht eine erhöhte Gefahr der Wundinfektion mit Legionellen bzw. Pseudomonas aeruginosa.

**HÄUFIGKEIT VON WUNDINFEKTIONEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER OPERATIONSDAUER BEI ASEPTISCHEN OPERATIONEN (TAB. 5)**

OP-Dauer	Garibaldi Cushing	Adam Daschner	Ortona Federico	Braun 1991	Michael Landes	Germann 1986
1 h	2,8%	1,4%	3,4%	5,1%	2,6%	1,5%
1-2 h	3,4%	2,8%	9,4%	7,6%	3,6%	2-3%
2-3 h	9,0%	4,4%	8,9%	8,9%	5,9%	-
3-4 h	25,8%	o.A.	18,4%	8,3%	10,5%	4%

**Intraoperative Körpertemperatur**

In einer neuen Untersuchung zum Infektionsrisiko nach Kolon- und Rektumeingriffen in Abhängigkeit von der intraoperativen Körpertemperatur konnte festgestellt werden, daß bei Patienten, bei denen eine Körpertemperatur von 36,5° C aufrecht erhalten werden konnte, dreimal weniger Wundinfektionen auftraten als bei Patienten, die eine Körpertemperatur von nur 34,5° C aufwiesen (Kurz, 1996). Eine perioperativ auftretende Hypothermie schwächt die Immunabwehr, hemmt die Migration polymorphkerniger Leukozyten und beeinträchtigt die zellmedierte Immunabwehr (Sheffield et al., 1992, Kräll, 1995). Patienten, die voraussichtlich länger als eine Stunde operiert werden, sollten daher mit einer Ganzkörpermatte (konvektive Erwärmung) kontinuierlich gewärmt werden (Kräll, 1995), um die Körpertemperatur nicht unter 36,5° C absinken zu lassen. Zusätzlich können sogenannte Infusionswärmer eingesetzt werden.

**Antibiotikaprophylaxe**

Eine Antibiotikaprophylaxe kann weder eine mangelhafte Asepsis noch eine sorglose chirurgische Technik kompensieren. Sie sollte risikoadaptiert und individuell erfolgen. In allen Fällen, in denen eine Antibiotikaprophylaxe notwendig ist, sollte der höchstmögliche wirksame Gewebsspiegel zum Zeitpunkt der Operation erreicht sein. Die Wahl des Antibiotikums hat den zu erwartenden Keimen und der bisher auf der Abteilung zu erwartenden Resistenzlage des Bakterienspektrums Rechnung zu tragen. Für den individuellen Patienten ist das Risiko der Resistenzentwicklung zu vernachlässigen.

**Kontinuierliche Infektionskontrolle**

Der Erfassung von Wundinfektionen kommt in der Chirurgie eine große Bedeutung zu, da diese als Indikator für die Qualität der operativen Versorgung anzusehen ist. Das Ziel ist dabei die Senkung der Rate postoperativer Infektionen im OP-Gebiet bei ausgewählten Operationen um einen bestimmten Prozentsatz in einem bestimmten Zeitraum. Forster und Daschner schlagen folgende Vorgehensweise vor: erstens die kontinuierliche Erfassung aller Infektionen im OP-Gebiet bei ausgewählten Eingriffen, zweitens die regelmäßige Auswertung der Daten und die

**WICHTIGSTE CDC-EMPFEHLUNGEN ZUR PRÄVENTION NOSOKOMIALER WUNDINFEKTIONEN NACH TABLAN ET AL., 1992 (TAB.7)**

- ▶ Behandlung aller Infektionen vor elektiven Eingriffen
- ▶ Bei Unterernährung enterale oder parenterale Ernährung präoperativ
- ▶ Keine Haarentfernung präoperativ, es sei denn bei so dichtem Haarwuchs, daß OP schwierig, vorzugsweise Clipping oder Enthaarungscreme, möglichst nicht rasieren
- ▶ Präoperativer Aufenthalt so kurz wie möglich
- ▶ Sorgfältige OP-Technik
- ▶ Händedesinfektion vor und nach Verbandwechsel
- ▶ Sterile Handschuhe oder „No-touch-Technik“ bei Verbandwechsel, Verbandwechsel ohne Handschuhe, wenn die Wunde verschlossen ist
- ▶ Antibiotikaprophylaxe bei bestimmten operativen Eingriffen, z. B. Fremdkörperimplantation, Eingriffe mit erhöhtem Risiko für eine Infektion. Auswahl der Antibiotika entsprechend kontrollierten Studien, Beginn präoperativ, Ende unmittelbar postoperativ
- ▶ Prospektive Erfassung von Wundinfektionen nach Kontaminationsklasse und Art der Operation (ausgewählte Eingriffe) mit regelmäßigem, ggf. verschlüsseltem Bericht an alle Chirurgen

Weitergabe an die zuständigen Operateure, drittens gleichzeitige Infektionskontrollprogramme mit geeigneten Hygienemaßnahmen und viertens die Überprüfung der Effizienz der Maßnahmen anhand der Ergebnisse. Folgende Daten müssen für alle betroffenen Patienten erhoben werden: Alter, Geschlecht, Patientennummer, Entlassungsdatum, ASA-Klasse (Allgemeinzustand des Patienten), OP-Dauer, Wundkontaminationsklasse. Laparoskopische Operationen müssen zusätzlich gekennzeichnet werden; bei Auftreten einer postoperativen Infektion muß ein Erfassungsbogen ausgefüllt werden.

**ZUSAMMENFASSUNG**

Nosokomiale Infektionen, insbesondere Wundinfektionen, können nicht nur das Operationsergebnis beeinträchtigen und die Hoffnung des Patienten auf einen erfolgreichen Eingriff zunichte machen, sie verlängern auch den Krankenhausaufenthalt signifikant. Betroffene liegen doppelt so lange wie bei unkompliziertem Verlauf.

Für die Versichertengemeinschaft entstehen erhebliche zusätzliche Kosten. Bei einer Rate von 6% nosokomialer Infektionen und 750.000 Fällen in Deutschland wurde errechnet, daß bei einem angenommenen Pflegesatz von 400 DM/Tag die zusätzlichen Kosten etwa 3 Milliarden DM pro Jahr betragen, wobei die Kosten für Nachbehandlung und Rehabilitation noch nicht berücksichtigt sind. Nicht zuletzt be-

drohen nosokomiale Infektionen das Leben der Patienten.

Eine kurze präoperative Krankenhausverweildauer und die suffiziente Vorbereitung von Risikopatienten, eine kritische Indikationsstellung für jegliche medikotechnische Maßnahme und eine kontinuierliche Infektionskontrolle stellen die Maxime in der Prävention nosokomialer Infektionen dar. Eine präoperative Antibiotikaprophylaxe ist bei Operationen mit erhöhter Infektionswahrscheinlichkeit zu empfehlen.

Bereits auf dem 96. Deutschen Ärztetag in Dresden 1993 wurden Infektionsstatistiken nicht nur in Krankenhäusern, sondern auch in operativen Praxen angemahnt. Abschließend muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß sich Krankenhausinfektionen, insbesondere im operativen Bereich, niemals völlig vermeiden lassen. Ein Teil davon wird unvermeidbar bleiben.

*Hardy-Thorsten Panknin*

*Fechnerstraße 4*

*D-10717 Berlin*

*pank@trionet.de*

*Prof. Dr. med. Konrad Schwemmler*

*Leiter der Klinik für Allgemein- und*

*Thoraxchirurgie*

*Justus-Liebig-Universität Gießen*

*Rudolf-Buchheim-Straße 7*

*D-35385 Gießen*

*konrad.e.schwemmler@chiru.med.*

*uni-giessen.de*

*Literatur bei den Autoren*