

Chirurg 2021 · 92:385–394
<https://doi.org/10.1007/s00104-020-01330-4>
Online publiziert: 7. Januar 2021
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Wissenschaftliche Leitung
M. Betzler, Essen
H.-J. Oestern, Celle
P. M. Vogt, Hannover



CME

Zertifizierte Fortbildung

Postoperative Wundinfektionen – Vermeidungs- und Behandlungsstrategien

Rahel Strobel · Martin Kreis · Johannes Christian Lauscher

Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Campus Benjamin Franklin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Zusammenfassung

Die postoperative Wundinfektion ist die häufigste nosokomiale Infektion in Deutschland. Sie ist definiert als Infektion der Inzisionsstelle innerhalb von 30 Tagen nach einer Operation. Zu den diagnostischen Kriterien zählen Schmerz, lokalisierte Schwellung, Rötung, Überwärmung, eitrig-sekretorische Entladung aus einer Wunde oder der kulturelle Nachweis von Erregern aus einem aseptisch entnommenen Wundsekret. Es werden oberflächliche (Grad 1), tiefe (Grad 2) und Infektionen von Organen und Körperhöhlen im Operationsgebiet (Grad 3) unterschieden. Zu den Risikofaktoren zählen Anämie, Immunsuppression, Diabetes mellitus, Adipositas, Nikotinabusus und Mangelernährung. Die entscheidenden präoperativen Präventionsmaßnahmen sind die Antisepsis des Operationsgebietes sowie die Antibiotikaphylaxe. Eine intraoperative subkutane Spülung mit einem Antiseptikum senkt die Rate postoperativer Wundinfektionen in der Viszeralchirurgie. Die primäre Therapie umfasst die großzügige Eröffnung der Wunde.

Schlüsselwörter

Erregerspektrum · Präventionsmaßnahmen · Antisepsis · Wundöffnung · Wundspülung

Online teilnehmen unter:
www.springermedizin.de/cme

Für diese Fortbildungseinheit werden 3 Punkte vergeben.

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
(kostenfrei in Deutschland)
E-Mail:
kundenservice@springermedizin.de

Informationen

zur Teilnahme und Zertifizierung finden Sie im CME-Fragebogen am Ende des Beitrags.

Lernziele

Nach der Lektüre dieses Beitrages ...

- wissen Sie, welche Risikofaktoren für eine postoperative Wundinfektion bestehen,
- können Sie Maßnahmen zur Prävention einer postoperativen Wundinfektion anwenden,
- sind Sie in der Lage, eine postoperative Wundinfektion zu erkennen,
- wissen Sie, wie Sie eine leitliniengerechte Therapie durchführen.

Hintergrund und Definition

Die postoperative **Wundinfektion** ist mit ca. 24 % die häufigste **nosokomiale Infektion** in deutschen Akutkrankenhäusern. Sie kommt öfter als Harnwegsinfektionen und untere Atemwegsinfektionen vor [1]. In jeder chirurgischen Disziplin können postoperative Wundinfektionen auftreten. Die World Health Organization (WHO) hat in ihrer Leitlinie zur Prävention postoperativer Wundinfektionen aus dem Jahr 2016 die Inzidenz für verschiedene Fachdisziplinen in Europa beschrieben:

- Die Rate liegt bei kolorektalen Eingriffen bei 9,5 %,
- in der Herzchirurgie bei ca. 3,5 % für Bypassoperationen,
- in der Orthopädie bei 1 % für Hüftendoprothesen, 0,75 % für Knieendoprothesen und 0,8 % für Laminektomien.
- Nach einer Sectio caesarea kommt es in 2,9 % zu einer postoperativen Wundinfektion [2].

In multizentrischen randomisiert-kontrollierten Studien tritt nach viszeralkirurgischen Eingriffen eine postoperative Wundinfektion in bis zu 20 % als häufige Komplikation auf [3, 4]. Nach großen abdominalen Operationen zeigen sich in der frühen postoperativen Phase eine Suppression der **T-Zell-Antwort** und eine verminderte **Zytokinsekretion**. Dies resultiert in Immunsuppression und größerer Suszeptibilität für infektiöse postoperative Komplikationen [5].

Die **Operationstechnik** spielt eine entscheidende Rolle in der Rate der Wundinfektionen. Die Daten des deutschen Referenzzentrums für Surveillance nosokomialer Infektionen ergaben bei konventionellen Eingriffen am Kolon im Durchschnitt eine Wundinfektionsrate von 10 % und bei **laparoskopischer Technik** von 5 %. Das Auftreten einer Wundinfektion bei offenen Rektumresektionen lag bei 10 %, bei laparoskopischen Eingriffen bei 7 % [6]. Das laparoskopische Vorgehen alleine reduziert die Rate an Wundinfektionen nach kolorektalen Operationen [7].

Postoperative Wundinfektionen führen zu einer **erhöhten Morbidität**. In Deutschland verursachen sie bis zu 1 Mio. zusätzliche Krankenhausverweiltage pro Jahr und erhöhen die Kosten des stationären Aufenthalts [8]. Darüber hinaus kann die **Lebensqualität** der Patienten aufgrund erhöhter postoperativer Schmerzen, die durch eine Wundinfektion verursacht werden, eingeschränkt sein [9].

Die postoperative Wundinfektion wird gemäß der Definition nosokomialer Infektionen des Robert-Koch-Institutes und den Kriterien des Center For Disease Control (CDC) definiert. Sie wird in **drei Schweregrade** eingeteilt:

- oberflächliche Wundinfektionen (Grad 1),
- tiefe Wundinfektionen (Grad 2) sowie
- Infektionen von Organen und Körperhöhlen im Operationsgebiet (Grad 3).

Der Zeitraum für eine postoperative Wundinfektion umfasst 30 Tage nach der Operation.

Die Diagnose einer postoperativen oberflächlichen Wundinfektion (Grad 1) kann bei „Infektion der Inzisionsstelle innerhalb von 30 Tagen nach der Operation, die nur **Haut** oder **subkutanes Gewebe** mit einbezieht“ [10] und Zutreffen mindestens eines

Surgical site infections—Prevention and treatment strategies

Surgical site infections (SSI) are the most frequent nosocomial infection in Germany. They are defined as an infection of the surgical site that occurs within 30 days after a surgical procedure. The diagnostic criteria include localized pain or tenderness, localized swelling, erythema, excess warmth, purulent drainage from the incision and cultural detection of pathogens in an aseptically obtained specimen from the incision. Wound infections are differentiated into superficial incisional (grade 1), deep incisional (grade 2) and infections of organs and body cavities in the region of the operation (grade 3). Risk factors for SSI include anemia, immunosuppression, diabetes mellitus, obesity, smoking and malnutrition. The crucial preoperative preventive measures are antisepsis of the surgical area and antibiotic prophylaxis. Intraoperative subcutaneous wound irrigation with an antiseptic solution reduces SSI in visceral surgery. The primary treatment encompasses the liberal debridement of the wound.

Keywords

Pathogen spectrum · Preventive measures · Antisepsis · Debridement · Wound irrigation

von 4 Kriterien gestellt werden (Tab. 1). Tiefe Wundinfektionen (Grad 2) umfassen die **Faszienschicht** und das **Muskelgewebe**. Der 3. Schweregrad bezeichnet Infektionen eines Organes oder einer **Körperhöhle**, die während der Operation eröffnet wurden [10].

Risikofaktoren

Es gibt verschiedene Faktoren, die das Risiko für eine postoperative Wundinfektion erhöhen. Eine präoperative **Anämie** stellt einen Risikofaktor dar [3, 9]. Ein geringeres Hämoglobin- und Sauerstoffniveau im Gewebe bedingt eine gestörte Immunantwort. Im Bereich der Allgemein- und Viszeralchirurgie erhöhen **abdominelle Voroperationen** das Risiko. Eine retrospektive Auswertung von Patientinnen, die eine autologe Brustrekonstruktion mit abdominellem Gewebe erhielten, zeigte, dass Frauen, die bei einer abdominalen Voroperation eine Inzision der Rektusscheide erhielten, eine verzögerte Wundheilung an der Spenderstelle am Bauch hatten [12]. In einer weiteren retrospektiven Studie hatten Patienten, die vor einer laparoskopischen rechtsseitigen Nephrektomie eine offene Cholezystektomie erhielten, mehr postoperative chirurgische Komplikationen nach Clavien-Dindo [13].

In vielen Studien war ein **Übergewicht** (Body-Mass-Index [BMI] >25) bzw. Adipositas (BMI >30) mit einer höheren Wundinfektionsrate assoziiert [3]. **Nikotinabusus** kann ebenso wie ein Diabetes mellitus zu einer Risikoerhöhung führen [14, 15]. Es konnte ein Zusammenhang zwischen der Schwere der **HIV** („human immunodeficiency virus“-induzierten **Immunsuppression** (CD4-Zellzahl) und der Rate von Wundinfektionen nachgewiesen werden [16]. Immunsupprimierte Patienten haben im Allgemeinen ein höheres Risiko. Eine präoperative **Mangelernährung** stellt einen weiteren Risikofaktor dar [14, 17].

Tab. 1 Definition einer postoperativen Wundinfektion [10]	
Postoperative oberflächliche Wundinfektion (Grad 1)	Infektion an der Inzisionsstelle innerhalb von 30 Tagen nach der Operation, die nur Haut oder subkutanes Gewebe mit einbezieht, und eines der folgenden Kriterien trifft zu: 1. Eitrige Sekretion aus der oberflächlichen Inzision 2. Kultureller Nachweis von Erregern aus einem aseptisch entnommenen Wundsekret oder Gewebe von der oberflächlichen Inzision 3. Eines der folgenden Anzeichen: Schmerz oder Berührungsempfindlichkeit, lokalisierte Schwellung, Rötung oder Überwärmung und Chirurg öffnet die oberflächliche Inzision bewusst. Dieses Kriterium gilt jedoch nicht beim Vorliegen einer negativen mikrobiologischen Kultur von der oberflächlichen Inzision 4. Diagnose des behandelnden Arztes
Postoperative tiefe Wundinfektion (Grad 2)	Infektion innerhalb von 30 Tagen nach der Operation und erfasst Faszien- und Muskelgewebe und eines der folgenden Kriterien trifft zu: 1. Eitrige Sekretion aus der Tiefe der Inzision, aber nicht aus dem operierten Organ bzw. der Körperhöhle 2. Spontan oder vom Chirurgen bewusst geöffnet, wenn der Patient mindestens eines der nachfolgenden Symptome hat: Fieber (>38 °C), lokalisierter Schmerz oder Berührungsempfindlichkeit. Dieses Kriterium gilt jedoch nicht beim Vorliegen einer negativen mikrobiologischen Kultur aus der Tiefe der Inzision 3. Abszess oder sonstige Zeichen der Infektion, die tieferen Schichten betreffend, sind bei der klinischen Untersuchung, während der erneuten Operation, bei der histopathologischen Untersuchung oder bei radiologischen Untersuchungen ersichtlich 4. Diagnose des behandelnden Arztes
Infektion von Organen und Körperhöhlen im Operationsgebiet (Grad 3)	Infektion innerhalb von 30 Tagen nach der Operation und erfasst Organe oder Körperhöhlen, die während der Operation geöffnet wurden oder an denen manipuliert wurde, und eines der folgenden Kriterien trifft zu: 1. Eitrige Sekretion aus einer Drainage, die Zugang zu dem Organ bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet hat 2. Kultureller Nachweis von Erregern aus einem aseptisch entnommenen Wundsekret oder Gewebe aus einem Organ bzw. Körperhöhle im Operationsgebiet 3. Abszess oder sonstige Zeichen der Infektion des Organs bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet sind bei der klinischen Untersuchung, während der erneuten Operation, bei der histopathologischen Untersuchung oder bei radiologischen Untersuchungen ersichtlich 4. Diagnose des behandelnden Arztes

Tab. 2 Erregerspektrum postoperativer Wundinfektionen bei ausgewählten Operationen in % [11]				
Erregerart	Abdominalchirurgie	Herzchirurgie	Traumatologie/Orthopädie	Alle Operationen
<i>S. aureus</i>	4	25	32	20
<i>Enterococcus spp.</i>	29	10	11	18
<i>E. coli</i>	30	5	5	15
Koagulasenegative Staphylokokken	1	21	17	10
<i>P. aeruginosa</i>	6	3	3	4

Diagnostik

Eine Wundinfektion äußert sich durch die **klassischen 5 Symptome** einer Infektion:

- „rubor“,
- „calor“,
- „tumor“,
- „dolor“ und
- „functio laesa“.

Es kann zu einer Rötung, Überwärmung und Schwellung der Wunde kommen. Die Patienten verspüren Schmerzen oder eine erhöhte Sensibilität im Wundbereich. In manchen Fällen entwickelt der Patient Fieber. Die Wundinfektion ist eine klinische Diagnose. Eine **Sonographie** kann bei adipöser Bauchdecke und oberflächlich

verschlossener Wunde die Diagnostik einer tiefen Wundinfektion erleichtern. Eine **Computertomographie** (CT) ist nur bei Infektionen der Körperhöhle zur Diagnostik erforderlich. Laborchemisch können erhöhte Leukozyten und/oder ein erhöhtes C-reaktives Protein auffallen.

Erregerspektrum

Postoperative Wundinfektionen werden meist durch **Bakterien** und seltener durch Pilze verursacht. Das Erregerspektrum variiert je nach Operationsgebiet und Art der Operation (**Tab. 2**). Die postoperative Wundinfektion wird bei viszeralkirurgischen Eingriffen weniger durch Keime der residenten oder transienten Hautflora als vielmehr durch **intraabdominelle Kontamination** mit endogenen Bakterien der Darmflora verursacht. Diese gelangen bei Eröffnung und Resektion von Darmabschnitten in das subkutane Fettgewebe [18]. Die häufigsten Bakterien in der Abdominalchirurgie sind **Enterokokken** und **Escherichia coli** [11]. Koagulasenegative Staphylokokken treten fast ausschließlich bei Einsatz von Implantaten auf.

Vermeidung postoperativer Wundinfektionen

Es bestehen verschiedene Strategien zur Vermeidung einer postoperativen Wundinfektion. Die Maßnahmen werden in prä-, intra- und postoperative Maßnahmen eingeteilt (**Tab. 3**).

Tab. 3 Evidenzlevel der Vermeidungsstrategien bei postoperativen Wundinfektionen	
Maßnahmen	Evidenzlevel
<i>Präoperativ</i>	
Anämie vermeiden	2a
Malnutrition vermeiden	2a
Nikotinkarenz	2a
Orale Darmreinigung und Antibiose	1a
Kurze stationäre Verweildauer	3
Antibiotikaprophylaxe (wirksamer Spiegel vor Hautinzision)	1a
Antisepsis	1a
<i>Intraoperativ</i>	
Normothermie	2b
Kritischer Einsatz von Bluttransfusionen	2b
Handschuhwechsel nach 90 min	3
Subkutane antiseptische Spülung mit Polihexanid vor Hautverschluss	1b
<i>Postoperativ</i>	
Sterile Abdeckung der Wunde	4
Erster Verbandwechsel 48 h postoperativ	4

Präoperative Maßnahmen

Antibiotikaprophylaxe

Zu den entscheidenden präoperativen Maßnahmen zählt die Antibiotikaprophylaxe als **Einzeldosis**. Der Spiegel des Antibiotikums sollte zum Zeitpunkt der Hautinzision wirksam sein. Bei länger als 2 h dauernden Operationen sollte eine einzelne **Folgedosis** zur Aufrechterhaltung des Spiegels verabreicht werden [19]. Eine Antibiotikaprophylaxe ist indiziert, wenn das Risiko einer intraoperativen Kontamination aufgrund **hoher Erregerexposition** im Operationsgebiet vorliegt. In der Allgemein- und Viszeralchirurgie ist dies bei jeder Eröffnung eines Organs indiziert. Die Paul-Ehrlich-Gesellschaft empfiehlt die Anwendung eines **Cephalosporins** der Gruppe 1 oder 2 in Kombination mit Metronidazol als präoperative Antibiotikaprophylaxe in der kolorektalen Chirurgie [19].

Darüber hinaus ist eine Antibiotikaprophylaxe indiziert, wenn bei sauberen Operationen ein zusätzlicher Risikofaktor wie **Notfalloperation**, Osteosynthese, Rückenmarkchirurgie, offene Reposition und interne Fixation von Frakturen, **Hochrisikoperation**, Operation an großen Gelenken, Einbau von Gefäß- und Gelenkimplantaten, Herzklappen sowie anderen alloplastischen Materialien und Ersatz bereits vorhandener Implantate wie Endoprothesen oder künstliche Herzklappen vorliegt. Eine Antibiotikaprophylaxe sollte auch bei sauberen Operationen und patientenspezifischen Risikofaktoren, z.B. Immunsuppression, Diabetes mellitus, dialysepflichtige Niereninsuffizienz, **hoher ASA** (American Society of Anesthesiologists)-Score, Radiatio oder Unterkühlung durchgeführt werden [11]. In der Allgemein- und Viszeralchirurgie gehört die Hernien- und Schilddrüsenchirurgie zur Kategorie „saubere Operation“. Eine Antibiotikaprophylaxe wird laut aktueller Leitlinie in der offenen Hernienchirurgie nur beim Vorliegen patientenspezifischer Risikofaktoren empfohlen. In der minimal-invasiven Hernienchirurgie wird die Antibiotikaprophylaxe nicht empfohlen

[20]. Die Paul-Ehrlich-Gesellschaft empfiehlt beim Vorliegen von Risikofaktoren ein Cephalosporin der Gruppe 1 oder 2 [19].

Antiseptische Behandlung der Haut

Die antiseptische Behandlung der Haut im Operationsgebiet gehört ebenfalls zum Standard. Es werden **alkoholbasierte Präparate** mit Zusatz eines remanent wirkenden Antiseptikums empfohlen. Anschließend soll das Operationsgebiet mit sterilen, flüssigkeitsundurchlässigen Tüchern abgedeckt werden [11]. Patienten mit orthopädischen und kardiochirurgischen Operationen sollten präoperativ auf **Staphylococcus aureus** gescreent und mithilfe intranasaler 2%iger Mupirocin-Salbe und Chlorhexidin-Körperwaschung dekolonisiert werden. Es wird empfohlen, dass diese Patienten am Abend vor der Operation oder am Tag der Operation ihren ganzen Körper waschen bzw. duschen [11].

Präoperative Darmreinigung

Eine Metaanalyse zeigte, dass durch eine präoperative Darmreinigung in Kombination mit der oralen Gabe von **Antibiotika** die Rate an Wundinfektionen in der kolorektalen Chirurgie reduziert werden kann [21]. Eine weitere Metaanalyse aus 38 randomisiert-kontrollierten Studien fand die niedrigste Rate an postoperativen Wundinfektionen in der elektiven kolorektalen Chirurgie in der Gruppe, die eine mechanische präoperative Darmreinigung in Kombination mit oralen Antibiotika erhielt [22]. Demgegenüber stehen einige randomisiert-kontrollierte Studien, die keinen signifikanten Einfluss einer präoperativen Darmreinigung mit oder ohne Antibiotikatherapie zeigten [23].

Weitere präoperative Maßnahmen

Es sollte auf eine präoperative Haarrasur im Operationsgebiet verzichtet werden. Sofern dies unbedingt notwendig ist, sollte einer elektrischen Haarschneidemaschine (Clippen) der Vorzug gegeben werden [11]. Eine **Anämie** und **Mangelernährung** des Patienten sollten präoperativ verbessert werden, um die Rate an Wundinfektionen zu verringern [3, 9]. Die präoperative Verweildauer der Patienten sollte so kurz wie möglich sein. Zudem sollte präoperativ eine **Nikotinkarenz** eingehalten werden [11].

Intraoperative Maßnahmen

Mund-Nasen-/Haarschutz

Das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes sowie eines Haarschutzes im Operationssaal verringert die mikrobielle **Belastung der Raumluft**. Eine Verringerung der Rate an postoperativen Wundinfektionen konnte dadurch nicht nachgewiesen werden.

Händewaschung

Das Waschen der Hände mit Seife sollte möglichst **10 min vor der Händedesinfektion** erfolgen, spätestens vor dem Anlegen der Bereichskleidung vor dem ersten operativen Eingriff des Tages. Eine **Bürste** sollte nur bei sichtbarer Verschmutzung der Nägel, nicht aber an Händen oder Unterarmen aufgrund der Gefahr von Hautirritationen angewendet werden. Eine Händewaschung mit Seife unmittelbar vor der chirurgischen Händedesinfektion kann die Wirksamkeit der Alkohole herabsetzen [11].

Händedesinfektion

Die chirurgische Händedesinfektion soll unmittelbar vor Kontakt zum Operationsfeld und zu sterilen Materialien stattfinden. Die **Dauer** der Händedesinfektion soll sich nach der deklarierten **Einwirkzeit** des Desinfektionsmittels richten, diese beträgt üblicherweise 90 s. Die Hände sollen in dieser Zeit dauerhaft mit Desinfektionsmittel benetzt sein. Die Anzahl der applizierten Portionen hat keinen Einfluss auf die Wirksamkeit der Händedesinfektion [24].

Weitere intraoperative Maßnahmen

Es zeigte sich kein Unterschied in der Verwendung eines Elektrokauters oder Skalpells zur Hautinzision in Bezug auf Wundinfektionen [11]. **Intraoperative Normothermie** kann die Rate an postoperativen Wundinfektionen senken. Aus diesem Grund sollte die intraoperative Wärmezufuhr durch Wärmedecken gewährleistet sein [25]. Eine intraoperative Bluttransfusion kann das Risiko für eine postoperative Wundinfektion erhöhen [11].

Das Risiko für unbemerkte Mikroperforationen und dadurch bedingte bakterielle Migration durch die Hand des Chirurgen steigt mit der Dauer der Operation. Es sollte ein **Handschuhwechsel** bei einer Operationsdauer, die 90 min übersteigt, erfolgen [26]. Auch das Tragen doppelter Handschuhe wird befürwortet, um die Schutzfunktion während der gesamten Operation aufrecht zu erhalten [27].

Eine randomisiert-kontrollierte Studie zeigte einen Vorteil in der Verwendung von **Doppelringfolien** aus Plastik zum Schutz der abdominalen Inzision [28]. Dieser positive Effekt bestätigte sich in der Metaanalyse von Kang et al., in der die Doppelringfolie der Einzelringfolie überlegen war [29]. Der Einsatz von undurchlässigen Abdecktüchern oder Einzelringfolien aus Plastik, die nach Eröffnung des Peritoneums zum Wundrandschutz eingebracht werden, brachte keinen Vorteil [4, 30].

Die Verwendung **antibiotikabeschichteten Nahtmaterials** zum Fasziens- und Hautverschluss wird kontrovers diskutiert. Yamashita et al. zeigten in einer retrospektiven Studie eine Reduktion der Wundinfektionsrate durch Triclosan-beschichtete Fäden [31]. Dieser Effekt konnte in der randomisiert-kontrollierten PROUD-Studie mit 1185 elektiven Laparotomien nicht bestätigt werden, sodass es derzeit insgesamt keine überzeugende Evidenz für den Nutzen von Triclosan-beschichteten Fäden zur Reduktion postoperativer Wundinfektionen gibt [3].

Subkutane Wundspülung

Eine intraoperative subkutane Wundspülung kann laut Metaanalyse von Mueller et al. unabhängig von der verwendeten Substanz zur Reduktion postoperativer Wundinfektionen nach abdominalen Eingriffen beitragen [32]. Sowohl die amerikanische Leitlinie zur Prävention postoperativer Wundinfektionen als auch das Robert-Koch-Institut empfehlen **antiseptische Wundspülungen** ohne genauere Spezifizierung [11, 33]. Laut amerikanischer Leitlinie soll eine Wundspülung mit verdünnter **Povidon-Iod-Lösung** in Betracht gezogen werden [33]. Dies stützt sich auf die Ergebnisse einer Metaanalyse aus dem Jahr 2010 von Fournel et al., die eine mögliche Reduktion postoperativer Wundinfektionen durch verdünnte Povidon-Iod-Lösung beschrieb [34].

Wir führten die prospektive, randomisiert-kontrollierte RECIPE-Studie in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie am Campus Benjamin Franklin der Charité Berlin durch [9]. Die intraoperative subkutane Spülung mit 0,04% **Polihexanid** konnte die Rate an postoperativen Wundinfektionen bei elektiven viszeralchirurgischen Eingriffen reduzieren. Es ist zu beachten, dass die Spülung intraoperativ **10 min** einwirken muss, um ihre volle Wirksamkeit zu entfalten. Die Kontrollgruppe erhielt in der RECIPE-Studie eine intraoperative subkutane Spülung mit Natriumchlorid. Es wurden intraoperativ subkutane Abstriche der Bauchdecke nach der Spülung durchgeführt. Nach Spülung mit Polihexanid waren weniger Erreger nachweisbar [9]. In der Literatur sind 6 Fälle beschrieben, in denen es zu **allergischen Reaktionen** nach der Wundbehandlung mit dem Wirkstoff Polihexanid kam [35]. Die intraperitoneale Anwendung von Polihexanid ist kontraindiziert, denn eine peritoneale Instillation führte bei Ratten durch Freisetzung von Stickstoffmonoxid und Aktivierung von Kaliumkanälen zur Vasodilatation und Hypotonie [36].

Dauer der Operation

Eine **länger dauernde Operationszeit** kann das Risiko für eine postoperative Wundinfektion erhöhen. In der Literatur gibt es allerdings keine genaue Angabe, ab welcher Dauer das Risiko steigt. Es scheint das Risiko einer Wundinfektion zu senken, wenn weniger Personen im Operationsaal anwesend sind. Die Türen des Operationsaales sollten geschlossen gehalten werden [11].

Postoperative Maßnahmen

Zu den postoperativen Maßnahmen zur Prävention einer Wundinfektion zählt eine **sterile Abdeckung** der Wunde am Ende der Operation. Es wird empfohlen, den ersten postoperativen Verbandwechsel nach etwa 48 h unter aseptischen Bedingungen durchzuführen. Vor und nach dem Verbandwechsel sollten die Hände desinfiziert werden. Ein Kontakt der Hände des Patienten mit der Wunde sollte vermieden werden [11]. Eine regelmäßige ärztliche **Inspektion der Wunde** alle 2 Tage sollte durchgeführt werden. Das Duschen ist 48 h nach der Operation erlaubt [37]. Beim Verdacht auf eine postoperative Wundinfektion sollte diese am besten sofort durch Eröffnung der Wunde, in jedem Fall innerhalb von Stunden behandelt werden.

In der postoperativen Phase ist die Sicherstellung eines **guten Ernährungsstatus** des Patienten für die Wundheilung wichtig. Es ist auf eine ausreichende Zufuhr von Proteinen (1,5–2 g/kg Körpergewicht/Tag), Vitamine A, E, C und Spurenelementen (Zink, Kupfer, Selen, Eisen) zu achten.

Therapie

Ubi pus, ibi evacua.

Dieses Zitat kann als Leitspruch in der Therapie einer Wundinfektion dienen. Beim Verdacht auf eine Wundinfektion muss die infizierte Wunde großflächig eröffnet werden. Dies kann bei oberflächlichen Wundinfektionen (Grad 1) bettseitig erfolgen. Es sollte unter **aseptischen Bedingungen** gearbeitet und zunächst die

Haut desinfiziert werden. Mithilfe eines Klammerentferners oder Skalpell wird das Nahtmaterial im Bereich der infizierten Wunde großzügig entfernt, um den **Abfluss des Eiters** zu gewährleisten. Im Anschluss sollte ein aseptischer Wundabstrich zur **Erreger- und Resistenzbestimmung** erfolgen. Die Tiefenausdehnung und Gradeinteilung der Wundinfektion sollten mithilfe eines sterilen Instrumentes überprüft werden.

Die weitere Therapie besteht aus der **Reinigung des Wundbettes** durch Spülung der Wunde. Dies sollte bei einer infizierten Wunde mit einem Antiseptikum erfolgen. Zur Spülung einer subkutanen Wunde kann eine **Knopfkanüle** zu Hilfe genommen werden. Die Abflussmöglichkeit für Eiter oder weiteres Wundsekret muss unbedingt gegeben sein. Dies kann bei akut entzündlicher Komponente der Wundinfektion mithilfe der Einlage einer **iodbeschichteten Tamponade** gewährleistet sein. Es muss verhindert werden, dass sich die Haut über der eröffneten Wunde verschließt, da es sonst zur Bildung einer Wundhöhle mit Abszedierung kommen kann.

Sekundäre Wundheilung

In der Phase der sekundären Wundheilung bildet sich zunächst Granulationsgewebe, anschließend beginnt die Reepithelialisierung. Das Ziel von Wundauflagen ist die Aufrechterhaltung eines **feuchten Wundmilieus**. Mithilfe von **Alginate**n, Wundauflagen aus Algin säuren, wird die Bildung von Granulationsgewebe gefördert. Durch den Austausch von Kalzium- gegen Natriumionen des Wundsekrets bildet sich ein visköses Gel. Alginate können 2 bis 3 Tage in der Wunde verbleiben. Besonders wichtig ist das korrekte Zuschneiden der Alginate auf die Wundgröße, da es sonst zur Mazeration der gesunden Haut kommen kann. **Hydrofaserhaltige Wundauflagen** zeichnen sich durch eine hohe Aufnahmefähigkeit von Wundsekret aus und finden ebenso Anwendung bei sekundär heilenden Wunden. **Silberhaltige Wundauflagen** besitzen eine hohe antiseptische Wirkung und werden deshalb in der Behandlung sekundär heilender Wunden nach Eröffnung einer Wundinfektion empfohlen. Zur Wertigkeit verschiedener Wundauflagen in Bezug auf die Granulationsinduktion und Beschleunigung der Wundheilung liegen aktuell keine randomisiert-kontrollierten Studien vor. Die Behandlung sekundär heilender Wunden kann ambulant durch **geschultes Pflegepersonal** durchgeführt werden. Die Dauer bis zum Verschluss der Wunde dauert durchschnittlich einen Monat [38].

Wundinfektion Grad 2

Bei einer tiefen Wundinfektion (Grad 2) kann insbesondere bei einer Nekrose im Wundgebiet ein **Wunddébridement** in Vollnarkose und eine **Vakuumtherapie** indiziert sein. Die Vakuumtherapie erfolgt durch ein geschlossenes Wundversorgungssystem, bestehend aus einer elektronisch steuerbaren Pumpe und einem Schaumstoffverband. Durch eine luftdichte Abdeckung mittels Klebefolie wird ein **regulierbarer Unterdruck** aufgebaut, der das Abfließen von Wundsekret und die Granulation der Wunde fördert [39]. Der Unterdruck sollte zwischen 80 und 125 mm Hg betragen. Es ist keine ideale Sogstärke bekannt. Zudem wird eine bakterielle Kon-

tamination durch die versiegelnde Folie verhindert. Ein Wechsel des Vakuumverbandes ist alle 2 bis 5 Tage notwendig.

Mithilfe der Vakuumtherapie können große, starke sezernierende Wunden zur sekundären Wundheilung gebracht oder ein **sekundärer Hautverschluss** erzielt werden. Ein sekundärer Hautverschluss mittels Naht ist bei sauberem Wundgrund und kleiner Wundhöhle möglich. Eine Überlegenheit der Vakuumtherapie gegenüber der Behandlung mit Wundauflagen wurde bisher nicht dargelegt. Die Kosten für eine Vakuumtherapie sind höher [40].

Wundinfektion Grad 3

Bei Verdacht auf eine Wundinfektion Grad 3, die sich durch eitrige Sekretion aus einer Drainage, die Zugang zu dem Organ bzw. der Körperhöhle im Operationsgebiet hat, sollte eine **Computertomographie** (CT) durchgeführt werden. Besteht aufgrund des klinischen, laborchemischen und CT-morphologischen Befundes der Verdacht auf eine generalisierte Peritonitis, sollte die Indikation zur **Relaparotomie**, Exploration und Lavage gestellt werden. Im Falle eines lokalisierten Abszesses erfolgt die CT-gesteuerte interventionelle Drainage. In beiden Fällen werden Abstriche gewonnen und eine zunächst kalkulierte und dann resistenzgerechte Antibiotikatherapie durchgeführt.

Antibiotikatherapie

Während Wundinfektionen Grad 3 eine Antibiotikatherapie benötigen, können Wundinfektionen Grad 1 und Grad 2 meist ohne Antibiotika therapiert werden. Besteht eine **Umgebungsphlegmone** oder ist der Patient immunsupprimiert, soll bei Wundinfektionen Grad 1 und Grad 2 eine Antibiotikatherapie eingesetzt werden [37]. Die Wahl des Antibiotikums hängt vom zu erwartenden **Erreger-spektrum** des Eingriffs (siehe oben) ab. Nach mikrobiologischer Ermittlung der Erreger und Resistenzen sollte auf eine gezielte (resistenzgerechte) Antibiotikatherapie umgestellt werden.

Bei Wundinfektion mit Nähe zu einem **Implantat** (z. B. nach Mesh-Implantation in der Hernienchirurgie) ist in fast allen Fällen die **Netzexplantation** aufgrund der Bildung eines Biofilms durch z. B. *Staphylococcus aureus* oder *Escherichia coli* notwendig [41]. Es liegen zwei Fallberichte zur Entwicklung eines Plattenepithelkarzinoms der Bauchwand nach chronischem Netzinjekt mit langandauernder Entzündungsreaktion vor [42].

Fazit für die Praxis

- Die postoperative Wundinfektion stellt eine häufige nosokomiale Infektion dar. Die Vermeidung dieser sollte deshalb im Fokus stehen.
- Die präoperative Antisepsis des Operationsgebietes sowie die Antibiotikaphylaxe als Einzeldosis vor Hautinzision sind Standardmaßnahmen zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen.
- Eine intraoperative subkutane Spülung mit einem Antiseptikum senkt die Rate postoperativer Wundinfektionen in der Viszeralchirurgie.
- Beim Vorliegen von Schmerz, lokalisierter Schwellung, Rötung, Überwärmung oder eitriger Sekretion aus einer postoperativen

Wunde sollte die Diagnose einer postoperativen Wundinfektion gestellt werden.

- Eine postoperative Wundinfektion muss direkt großzügig eröffnet und mittels sekundärer Wundheilung behandelt werden.
- Zur Behandlung sekundär heilender Wunden eignen sich Alginate oder Hydrofasern, die mit Silber beschichtet sind. Diese Wundaufgaben ermöglichen ein feuchtes Wundmilieu und fördern die Granulation und Reepithelialisierung der Wunde.
- Bei immunsupprimierten Patienten, Infektionen der Körperhöhlen und intraabdominellen Abszessen sollte eine kalkulierte Antibiotikatherapie gemäß Erregerspektrum eingeleitet werden (Resistogramm).
- Bei Infektionen von Körperhöhlen oder Gelenken sollte die Indikation zur operativen Revision und Lavage großzügig gestellt werden.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Rahel Strobel

Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Campus Benjamin Franklin, Charité – Universitätsmedizin Berlin
Hindenburgdamm 30, 12203 Berlin, Deutschland
rahel.strobel@charite.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Gemäß den Richtlinien des Springer Medizin Verlags werden Autoren und Wissenschaftliche Leitung im Rahmen der Manuskripterstellung und Manuskriptfreigabe aufgefordert, eine vollständige Erklärung zu ihren finanziellen und nichtfinanziellen Interessen abzugeben.

Autoren. **R. Strobel** ist Stipendiatin im BIH-Charité Junior Clinician Scientist Program, das von der Charité-Universitätsmedizin Berlin und dem Berlin Institute of Health gefördert wird. Finanzielle Interessen: Forschungsförderung nicht zur persönlichen Verfügung: Die Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie am Campus Benjamin Franklin der Charité Berlin hat eine Summe von 10.000 € zur Durchführung der Studie von Serag-Wiessner (Naila, Deutschland) erhalten. Serag-Wiessner hat außerdem die Spüllösung (0,04 % Polihexanid) für die Studie zur Verfügung gestellt. Serag-Wiessner hatte keinen Einfluss auf das Studiendesign, die Datensammlung, die Datenanalyse, die Dateninterpretation oder auf das Verfassen des Manuskripts. – Finanzielle Unterstützung (Reise und Unterkunft): MICE Mylan (MICE Service GmbH, Berlin). Nichtfinanzielle Interessen: Mitgliedschaften: Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV); Assistenzärztin, Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Berlin. **M. Kreis:** Finanzielle Interessen: Referentenhonorar oder Kostenerstattung als passiver Teilnehmer: Takeda, Johnson & Johnson, Merck Serono. – Bezahlter Berater/ interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger o. Ä.: Johnson & Johnson, Coloplast, Takeda. Nichtfinanzielle Interessen: Arzt, Charité Universitätsmedizin Berlin | Mitgliedschaften: Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie. **J.C. Lauscher:** Finanzielle Interessen: Forschungsförderung zur persönlichen Verfügung: Serag-Wiessner: Spende zur Durchführung einer prospektiven Studie 2015 bis 2018, 10.000 €, Serag-Wiessner hatte keinen Einfluss auf Analyse und Publikation | – Referentenhonorar oder Kostenerstattung als passiver Teilnehmer: Serag-Wiessner: Vortrag: 1000 € Honorar, Kosten für Transport und Übernachtung: Januar 2020 | Intuitive Surgery: Kostenerstattung Hotel, Unterkunft, Reise: 3-mal 2019 | Johnson & Johnson: Vortragshonorar: 3000 € insgesamt (mehrere Vorträge) 2019 und 2020 | Johnson & Johnson: Reisekostenerstattung und Hotel 2019 | Mice Mylan: Reisekosten und Hotel: einmalig 2019 | Falk: Vortragshonorar: 600 € 2019. Nichtfinanzielle Interessen: Oberarzt: Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Angestellter | Mitgliedschaften: Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV), Berliner Chirurgischen Gesellschaft (BCG), Europäische Gesellschaft für Koloproktologie (ESCP).

Wissenschaftliche Leitung. Die vollständige Erklärung zum Interessenkonflikt der Wissenschaftlichen Leitung finden Sie am Kurs der zertifizierten Fortbildung auf www.springermedizin.de/cme.

Der Verlag erklärt, dass für die Publikation dieser CME-Fortbildung keine Sponsorengelder an den Verlag fließen.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Behne M, Hansen S, Leistner R, Pena Diaz LA, Gropmann A, Sohr D et al (2013) Nosocomial infection and antibiotic use—A second national prevalence study in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 11038:627–633
2. WHO (2018) Global guidelines on the prevention of surgical site infection. <http://www.who.int/gpsc/ssi-guidelines/en/>. Zugegriffen: 18. Dez. 2018
3. Diener MK, Knebel P, Kieser M, Schüller P, Schiergens TS, Atanassov V et al (2014) Effectiveness of triclosan-coated PDS Plus versus uncoated PDS II sutures for prevention of surgical site infection after abdominal wall closure: the randomised controlled PROUD trial. *Lancet* 384(9938):142–152
4. Pinkney TD, Calvert M, Bartlett DC, Gheorghe A, Redman V, Dowswell G et al (2013) Impact of wound edge protection devices on surgical site infection after laparotomy: multicentre randomised controlled trial (ROSSINI Trial). *BMJ* 4305:347
5. Hensler T, Hecker H, Heeg K, Heidecke CD, Bartels H, Barthlen W et al (1997) Distinct mechanisms of immunosuppression as a consequence of major surgery. *Infect Immun* 65(6):2283–2291
6. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, Robert Koch-Institut (2017) Referenzdaten (Modul OP-KISS), Berlin. http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/op/201201_201612_OPRef.pdf. Zugegriffen: 8. Juli 2018
7. Kiran RP, El-Gazzaz GH, Vogel JD, Remzi FH (2010) Laparoscopic approach significantly reduces surgical site infections after colorectal surgery: data from national surgical quality improvement program. *J Am Coll Surg* 211(2):232–238
8. Gastmeier P, Brandt C, Sohr D, Babikir R, Mlageni D, Daschner F et al (2004) Postoperative Wundinfektionen nach stationären und ambulanten Operationen – Ergebnisse aus dem Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 4:339–344
9. Strobel RM, Leonhardt M, Krochmann A, Neumann K, Speichinger F, Hartmann L et al (2019) Reduction of postoperative wound infections by antiseptics (RECIPE): a randomized controlled trial. *Ann Surg* 272(1):55–64
10. Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, Robert Koch-Institut (2011) Definitionen nosokomialer Infektionen (CDC-Definitionen), Berlin. http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/module/CDC_Definitionen%207te%20Auflage%202011.pdf. Zugegriffen: 15. Juli 2018
11. Robert Koch-Institut (2018) Prävention postoperativer Wundinfektionen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitschutz* 2018:61448–61473
12. Wes AM, Cleveland E, Nelson JA, Fischer JP, Kovach SJ, Kanchwala S et al (2015) Do prior abdominal surgeries increase complications in abdominally based breast reconstructions? *Ann Plast Surg* 75(5):526–533
13. Ouellet S, Sabbagh R, Jeldres C (2017) Transperitoneal laparoscopic nephrectomy: assessing complication risk in cases of previous abdominal surgery. *Can Urol Assoc J* 11(3–4):131–135
14. Malone DL, Genuit T, Tracy JK, Gannon C, Napolitano LM (2002) Surgical site infections: reanalysis of risk factors. *J Surg Res* 103(1):89–95
15. Olsen MA, Lock-Buckley P, Hopkins D, Polish LB, Sundt TM, Fraser VJ (2002) The risk factors for deep and superficial chest surgical-site infections after coronary artery bypass graft surgery are different. *J Thorac Cardiovasc Surg* 124(1):136–145
16. Kigera JWM, Straetmans M, Vuhaka SK, Nagel IM, Naddumba EK, Boer K (2012) Is there an increased risk of post-operative surgical site infection after orthopaedic surgery in HIV patients? A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 7(8):e42254
17. Correia MITD, Waitzberg DL (2003) The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 22(3):235–239
18. Kleeff J, Erkan M, Jäger C, Menacher M, Gebhardt F, Hartel M (2015) Umbilical Microflora, antiseptic skin preparation, and surgical site infection in abdominal surgery. *Surg Infect* 16(4):450–454

19. Wacha H, Hoyme U, Isenmann R (2010) Perioperative Antibiotikaprophylaxe. Empfehlungen einer Expertenkommission der Paul-Ehrlich Gesellschaft e. V. *Chemother J* 19:70–84
20. HerniaSurge Group (2018) International guidelines for groin hernia management. *Hernia* 22(1):1–165
21. Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Acheson AG, Lobo DN (2019) The role of oral antibiotic preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis. *Ann Surg* 270(1):43–58
22. Toh JWT, Phan K, Hitos K, Pathma-Nathan N, El-Khoury T, Richardson AJ et al (2018) Association of mechanical bowel preparation and oral antibiotics before elective colorectal surgery with surgical site infection: a network meta-analysis. *JAMA Netw Open* 1(6):e183226
23. Cancer Council Australia Colorectal Cancer Guidelines Working Party (2020) Clinical practice guidelines for the prevention, early detection and management of colorectal cancer. Sydney: Cancer Council Australia. <https://wiki.cancer.org.au/australiawiki/index.php?oldid=213460>. Zugegriffen: 13. Nov. 2020 (available from: https://wiki.cancer.org.au/australia/Guidelines:Colorectal_cancer)
24. Robert Koch-Institut (2016) Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 59(9):1189–1220
25. De Simone B, Sartelli M, Coccolini F, Ball CG, Brambillasca P, Chiarugi M et al (2020) Intraoperative surgical site infection control and prevention: a position paper and future addendum to WSES intra-abdominal infections guidelines. *World J Emerg Surg WJES*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7158095/> (Erstellt: 10. Febr. 2020). Zugegriffen: 26. Juli 2020
26. Hübner N-O, Goerdts A-M, Stanislawski N, Assadian O, Heidecke C-D, Kramer A et al (2010) Bacterial migration through punctured surgical gloves under real surgical conditions. *BMC Infect Dis* 10:192
27. Partecke LI, Goerdts A-M, Langner I, Jaeger B, Assadian O, Heidecke C-D et al (2009) Incidence of microperforation for surgical gloves depends on duration of wear. *Infect Control Hosp Epidemiol* 30(5):409–414
28. Bressan AK, Aubin J-M, Martel G, Dixon E, Bathe OF, Sutherland FR et al (2018) Efficacy of a dual-ring wound protector for prevention of surgical site infections after pancreaticoduodenectomy in patients with intrabiliary stents: a randomized clinical trial. *Ann Surg* 268(1):35–40
29. Kang SI, Oh H-K, Kim MH, Kim MJ, Kim D-W, Kim HJ et al (2018) Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of the clinical effectiveness of impervious plastic wound protectors in reducing surgical site infections in patients undergoing abdominal surgery. *Surgery* 164(5):939–945
30. Lauscher JC, Grittner F, Stroux A, Zimmermann M, le Claire M, Buhr HJ et al (2012) Reduction of wound infections in laparoscopic-assisted colorectal resections by plastic wound ring drapes (REDWIL)?—A randomized controlled trial. *Langenbecks Arch Surg* 397(7):1079–1085
31. Yamashita K, Takeno S, Hoshino S, Shiwaku H, Aisu N, Yoshida Y et al (2016) Triclosan sutures for surgical site infection in colorectal cancer. *J Surg Res* 206(1):16–21
32. Mueller TC, Loos M, Haller B, Mihaljevic AL, Nitsche U, Wilhelm D et al (2015) Intra-operative wound irrigation to reduce surgical site infections after abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg* 400(2):167–181
33. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L et al (2014) Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 35(Suppl 2):S66–S88
34. Fournel I, Tiv M, Soulias M, Hua C, Astruc K, Aho Glélé LS (2010) Meta-analysis of intraoperative povidone-iodine application to prevent surgical-site infection. *Br J Surg* 97(11):1603–1613
35. Hübner N-O, Kramer A (2010) Review on the efficacy, safety and clinical applications of polihexanide, a modern wound antiseptic. *Skin Pharmacol Physiol* 23(Suppl):17–27
36. Frieling H, Gründling M, Lauer K-S, Wendt M, Hachenberg T, Hackenberg T et al (2006) Intraperitoneal instillation of polihexanide produces hypotension and vasodilation: in vivo and in vitro study in rats. *Int J Colorectal Dis* 21(4):373–380
37. NICE (2008) Surgical site infections: prevention and treatment. Guidance and guidelines. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74>. Zugegriffen: 7. Juli 2018
38. Chetter IC, Oswald AV, Fletcher M, Dumville JC, Cullum NA (2017) A survey of patients with surgical wounds healing by secondary intention; an assessment of prevalence, aetiology, duration and management. *J Tissue Viability* 26(2):103–107
39. Redaktion Deutsches Ärzteblatt DÄG (2011) Vakuumtherapie von Wunden. *Deutsches Ärzteblatt*. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/92264/Vakuumtherapie-von-Wunden>. Zugegriffen: 26. Juli 2020
40. Chetter I, Arundel C, Bell K, Buckley H, Claxton K, Corbacho Martin B et al (2020) The epidemiology, management and impact of surgical wounds healing by secondary intention: a research programme including the SWHSI feasibility RCT. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562056/>. Zugegriffen: 13. Nov. 2020 (Southampton (UK): NIHR Journals Library (Programme Grants for Applied Research))
41. Pérez-Köhler B, Bayon Y, Bellón JM (2016) Mesh infection and hernia repair: a review. *Surg Infect* 17(2):124–137
42. Birolini C, Minossi JG, Lima CF, Utiyama EM, Rasslan S (2014) Mesh cancer: long-term mesh infection leading to squamous-cell carcinoma of the abdominal wall. *Hernia* 18(6):897–901



Postoperative Wundinfektionen – Vermeidungs- und Behandlungsstrategien

Zu den Kursen dieser Zeitschrift: Scannen Sie den QR-Code oder gehen Sie auf www.springermedizin.de/kurse-der-chirurg

- ? Wie ist der Zeitraum für eine postoperative Wundinfektion gemäß der Center For Disease Control definiert?**
- 5 Tage
 - 14 Tage
 - 30 Tage
 - 6 Monate
 - 1 Jahr
- ? Welcher Faktor steigert das Risiko für eine postoperative Wundinfektion?**
- Hypercholesterinämie
 - Anämie
 - Thrombozytopenie
 - Arterielle Hypertonie
 - Depression
- ? Beim Verbandwechsel am 5. postoperativen Tag nach offener Hemikolektomie rechts fällt Ihnen eine Rötung und Schwellung der Medianlaparotomie auf. Auf Druck entleert sich putride Flüssigkeit. Um was handelt es sich?**
- Serom
 - Hämatom
 - Reizlose Wunde
 - Wundinfektion
 - Nekrose
- ? Ein*e Patient*In berichtet Ihnen bei der Visite über eine Sekretion der Wunde. In der Untersuchung zeigt sich eine gerötete und druckdolente Stelle in der Mitte der Medianlaparotomie. Was sollten Sie als Erstes tun?**
- Sonographie
 - Aufbringen eines trockenen Verbandes
 - Computertomographie
 - Antibiotikatherapie
 - Großzügige Eröffnung der Wunde
- ? Welche perioperative Maßnahme trägt zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen bei?**
- Antibiotikaprophylaxe
 - Antibiotikabeschichtetes Nahtmaterial
 - Hypothermie
 - Haarentfernung
 - Hautverschluss mittels Tacker
- ? Zu welchem Zeitpunkt sollte der Spiegel der Antibiotikaprophylaxe wirksam sein?**
- Narkoseeinleitung
 - Öffnung einer Körperhöhle
 - Hautinzision
 - Hautverschluss
 - Narkoseausleitung
- ? Nach welcher Zeit steigt das intraoperative Risiko für Mikroperforationen der Operationshandschuhe?**
- 30 min
 - 60 min
 - 90 min
 - 120 min
 - 240 min
- ? Welches Antiseptikum konnte durch eine subkutane intraoperative Anwendung eine Reduktion postoperativer Wundinfektionen nach elektiven Laparotomien erzielen?**
- Polihexanid
 - Octenidin
 - Povidon-Iod
 - NaCl
 - Wasserstoffperoxid
- ? Welcher Faktor sollte intraoperativ zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen erfüllt sein?**
- Hypothermie
 - Normothermie
 - Hyperthermie
 - Hypovolämie
 - Tachykardie
- ? Welche Wundauflage wird in der Behandlung sekundär heilender Wunden empfohlen?**
- Wundgaze
 - Hydrokolloid
 - Saugkompressen
 - Polyurethanschäum
 - Silberbeschichtete Hydrofasern

Informationen zur zertifizierten Fortbildung

Diese Fortbildung wurde von der Ärztekammer Nordrhein für das „Fortbildungszertifikat der Ärztekammer“ gemäß § 5 ihrer Fortbildungsordnung mit **3 Punkten** (Kategorie D) anerkannt und ist damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Anerkennung in Österreich und der Schweiz: Für das Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die von

deutschen Landesärztekammern anerkannten Fortbildungspunkte aufgrund der Gleichwertigkeit im gleichen Umfang als DFP-Punkte anerkannt (§ 14, Abschnitt 1, Verordnung über ärztliche Fortbildung, Österreichische Ärztekammer (ÖÄK) 2013). Die Schweizerische Gesellschaft für Chirurgie vergibt 1 Credit für die zertifizierte Fortbildung in „Der Chirurg“.

Hinweise zur Teilnahme:

- Die Teilnahme an dem zertifizierten Kurs ist nur online auf www.springermedizin.de/cme möglich.
- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate. Den Teilnahmeschluss finden Sie online beim Kurs.
- Die Fragen und ihre zugehörigen Antwortmöglichkeiten werden online in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.

- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden.
- Teilnehmen können Abonnenten dieser Fachzeitschrift und e.Med- und e.Dent-Abonnenten.

Hier steht eine Anzeige.

