

Infektionen durch Bakterien der HACEK-Gruppe und verschiedene andere gramnegative Bakterien

Für die deutsche Ausgabe Moritz Hilbrandt und Norbert Suttrop

MIKROORGANISMEN DER HACEK-GRUPPE

Die Organismen der HACEK-Gruppe sind anspruchsvolle, langsam wachsende, gramnegative Bakterien, die Kohlendioxid zum Wachstum benötigen. Zu dieser Gruppe gehören diverse *Haemophilus* spp., *Aggregatibacter* (früher *Actinobacillus*) spp., *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens* und *Kingella kingae*. HACEK-Bakterien besiedeln in der Regel die Mundhöhle und werden hier mit lokalen Infektionen in Verbindung gebracht. Darüber hinaus sind sie als Erreger schwerer systemischer Infektionen, insbesondere bakterieller Endokarditiden sowohl nativer wie auch prothetischer Herzklappen, bekannt (Kap. 155).

0,8–6 % der infektiösen Endokarditiden wurden in groß angelegten Studien der HACEK-Gruppe zugeschrieben, vor allem den Erregern *Aggregatibacter* spp., *Haemophilus* spp. und *Cardiobacterium hominis*. Invasive Infektionen betreffen vor allem Patienten mit bekannter Herzklappenerkrankung und treten oft im Zusammenhang mit zahnärztlichen Eingriffen oder einer nasopharyngealen Infektion auf. Am häufigsten betroffen sind die Aorten- und die Mitralklappe. Im Vergleich zu Endokarditiden durch Nicht-HACEK-Erreger tritt die HACEK-Endokarditis bei jüngeren Patienten auf und ist häufiger mit embolischen, vaskulären und immunologischen Manifestationen verbunden, aber seltener mit einer Herzinsuffizienz. Klinisch verläuft die HACEK-Endokarditis meist subakut, vor allem bei *Aggregatibacter* und *Cardiobacterium*. Eine *K.-kingae*-Endokarditis kann allerdings aggressiver verlaufen. Systemische Embolisierungen sind häufig. Verschiedenen Studien zufolge treten bei der HACEK-Endokarditis mit einer Prävalenz von 28–71 % relevante embolische Ereignisse auf. Bei 85 % der Patienten können echokardiografisch Klappenvegetationen festgestellt werden. *Aggregatibacter* spp. und *Haemophilus* spp. verursachen am häufigsten Vegetationen der Mitralklappen; bei *Cardiobacterium* ist vor allem die Aortenklappe betroffen. Das mikrobiologische Labor sollte darüber unterrichtet werden, dass es sich um einen HACEK-Organismus handeln könnte. Die meisten Kulturen, die letztendlich einen HACEK-Keim beinhalten, werden allerdings innerhalb der ersten Woche positiv, insbesondere bei Verwendung verbesserter Kultursysteme wie BACTEC. Darüber hinaus kann die Diagnose einer HACEK-Infektion (z. B. an Herzklappen) durch Techniken der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und andere Methoden, die wie MALDI-TOF (Matrix-unterstützte Laser-Desorption/Ionisation in Kombination mit Massenspektrometrie mit Flugzeitanalysator) direkt an Agarplatten mit Erregerkolonien erfolgen, vereinfacht werden. Das langsame Wachstum kann auch die Resistenztestung und eine sichere Identifizierung von Betalaktamase-produzierenden Stämmen erschweren. Resistenzen treten am häufigsten bei *Haemophilus* spp. und *Aggregatibacter* spp. auf. Die Genauigkeit der Empfindlichkeitstestung könnte durch die E-Test-Methode verbessert werden. Die Prognose bei HACEK-Endokarditis ist insgesamt sehr gut und wesentlich besser als bei anderen Endokarditiden.

■ HAEMOPHILUS SPP.

Haemophilus parainfluenzae ist die häufigste Art, die bei HACEK-Endokarditiden isoliert wird. In 60 % der Fälle beträgt die Erkrankungsdauer bei Vorstellung weniger als 2 Monate, und 19–50 % der Patienten entwickeln eine Herzinsuffizienz. Älteren Studien zufolge betrug die Letalität 30–50 %, neuere Studien hingegen zeigten eine Letalität von weniger als 5 %. Der Nachweis von *H. parainfluenzae* gelang auch als Erreger bei Infektionen anderer Art, beispielsweise bei Meningitiden, zerebralen Abszessen sowie Zahn-, Becken- oder Leberabszessen, Pneumonien, Harnwegsinfektionen und Septikämien.

■ AGGREGATIBACTER SPP.

Die häufigsten *Aggregatibacter*-Arten bei Endokarditis sind *A. actinomycetemcomitans*, *A. aphrophilus* (früher *Haemophilus*) und *A. paraphrophilus*. *Aggregatibacter* findet sich häufiger bei Endokarditiden künstlicher Herzklappen als *Haemophilus* spp. *A. actinomycetemcomitans* kann bei Weichteilinfektionen und Abszessen in Verbindung mit *Actinomyces israelii* isoliert werden. Patienten, die eine Endokarditis durch *Aggregatibacter* entwickeln, leiden typischerweise an einer Parodontitis oder haben sich bei einem vorbestehenden Herzklappenfehler kurz vor Erkrankung einem zahnärztlichen Eingriff unterzogen. Die Erkrankung verläuft schleichend und die Patienten können bis zur Diagnosesicherung bereits mehrere Monate erkrankt sein. Embolische Ereignisse sowie die Entwicklung einer Herz- und einer Niereninsuffizienz sind häufige Komplikationen. Neben anderen Infektionen wurde *A. actinomycetemcomitans* bei Patienten mit zerebralem Abszess, Meningitis, Endophthalmitis, Parotitis, Osteomyelitis, Harnwegsinfektion, Pneumonie oder Empyem isoliert, während *A. aphrophilus* oft bei Knochen- und Gelenkinfektionen gefunden wird.

■ CARDIOBACTERIUM HOMINIS

C. hominis verursacht vornehmlich eine Endokarditis bei Patienten mit prädisponierenden Herzklappenfehlern oder prothetischen Herzklappen. Es befällt vorwiegend die Aortenklappe. Viele der Patienten zeigen vor Diagnosestellung die Symptome einer lange bestehenden Infektion. Bei Vorstellung liegen oft schon arterielle Embolien, eine Vaskulitis, zerebrovaskuläre Ereignisse, Immunkomplex-Glomerulonephritiden oder Arthritiden vor. Embolisierungen, mykotische Aneurysmen und die Entwicklung einer Herzinsuffizienz sind weit verbreitete Komplikationen. Inzwischen wurde im Zusammenhang mit dem Auftreten von Endokarditiden eine weitere Spezies, *C. valvarum*, beschrieben.

■ EIKENELLA CORRODENS

E. corrodens wird meist zusammen mit anderen Bakterienarten in Infektionsherden entdeckt. Zu den klinischen Infektionen, an denen *E. corrodens* beteiligt sein kann, gehören infizierte Menschenbisswunden („clenched-fist injuries“), Endokarditiden, Weichteilinfektionen, Osteomyelitiden, Kopf- und Halsinfektionen, respiratorische Infektionen, eine Chorioamnionitis, gynäkologische Infektionen bei liegenden Intrauterinpressaren, Meningitiden, zerebrale und viszerale Abszesse. Dieser Organismus ist in der HACEK-Gruppe der am seltensten bei Endokarditis gefundene und wird häufig mit intravenösem Drogenabusus in Verbindung gebracht.

■ KINGELLA KINGAE

Die Isolierung von *K. kingae* gelingt aufgrund verbesserter mikrobiologischer Methoden und molekular diagnostischer Verfahren wie Echtzeit-PCR mit zunehmender Häufigkeit. Der Nachweis dieses Organismus lässt sich durch die Beimpfung von aeroben Blutkulturflaschen mit unterschiedlichen klinischen Materialien (zum Beispiel mit Synovialflüssigkeit) verbessern. Mehr als die Hälfte der Fälle einer *K.-kingae*-Infektion tritt in Knochen und Gelenken auf, gefolgt von infektiösen Endokarditiden und Bakteriämien. In kulturnegativen Fällen lässt sich *K. kingae* durch eine spezifische Real-time-PCR der Gelenkflüssigkeit identifizieren. Einige Studien zeigen, dass *K. kingae* mittlerweile *Staphylococcus aureus* als führender Erreger einer septischen Arthritis im Kindesalter abgelöst hat. In 80 % der Fälle besteht ein Zusammenhang zwischen oberen Atemwegsinfektionen oder Stomatitiden und der invasiven Form der *K.-kingae*-Infektion mit Bakteriämie. Die oropharyngeale Kolonisierung ist in den ersten 3 Lebensjahren am stärksten (bei ca. 10 % der Kinder nachweisbar) und

TABELLE 183e-1 Behandlung von Infektionen durch Bakterien der HACEK-Gruppe

Organismen	Therapie der Wahl	Alternative Therapien	Anmerkungen
Haemophilus spp.	Ceftriaxon (2 g/d)	Ampicillin/Sulbactam (3 g Ampicillin alle 6 h)	Resistenzen gegen Ampicillin/Sulbactam wurden bei Haemophilus spp. und Aggregatibacter spp. beschrieben
Aggregatibacter actinomycetemcomitans, A. aphrophilus, A. paraphrophilus, weitere Aggregatibacter-Arten		Levofloxacin (500–750 mg/d)	Daten zum Einsatz von Levofloxacin bei Endokarditis sind begrenzt. Fluorchinolone werden bei Patienten < 18 Jahren nicht empfohlen
Cardiobacterium hominis		Penicillin (16–18 Mega-IE alle 4 h) oder Ampicillin (2 g alle 4 h)	Penicillin oder Ampicillin kann bei entsprechend empfindlichen Erregern eingesetzt werden. Jedoch kann wegen des langsamen Wachstums der HACEK-Organismen die Empfindlichkeitstestung schwierig sein; Beta-laktamasebildung wird evtl. nicht entdeckt
Eikenella corrodens			
Kingella kingae			

TABELLE 183e-2 Behandlungsmöglichkeiten bei Infektionen durch ausgewählte weitere gramnegative Bakterien

Organismus	Behandlungsmöglichkeiten	Anmerkungen
Achromobacter xylosoxidans	Meropenem, Tigecyclin, Colistin	Behandlung gemäß In-vitro-Empfindlichkeitstestung, Mehrfachresistenzen sind häufig
Aeromonas spp.	Fluorchinolone (z. B. Ciprofloxacin), Cephalosporine der 3. oder 4. Generation, Carbapeneme, Aminoglykoside	
Elizabethkingia/Chryseobacterium spp.	Fluorchinolone, Trimethoprim-Sulfamethoxazol, Piperacillin/Tazobactam	
Rhizobium radiobacter	Fluorchinolone, Cephalosporine der 3. oder 4. Generation, Carbapeneme	
Shewanella spp.	Fluorchinolone, Cephalosporine der 3. oder 4. Generation, β -Kombination aus Betalaktam/Betalaktamase-Inhibitor, Carbapeneme, Aminoglykoside	
Capnocytophaga spp.	Ampicillin/Sulbactam	Penicillin ist die Therapie der Wahl bei nachgewiesener Empfindlichkeit
Pasteurella multocida	Ampicillin/Sulbactam oder Ceftriaxon	Penicillin ist die Therapie der Wahl bei nachgewiesener Empfindlichkeit. P. multocida ist auch empfindlich gegen Tetrazykline und Fluorchinolone

geht mit einer Zunahme der Inzidenz von Skelettinfektionen durch diesen Organismus einher. Im Rahmen der K.-kingae-Bakteriämie können Petchien auftreten, wie sie bei einer Sepsis durch Neisseria meningitidis gesehen werden.

Eine infektiöse Endokarditis tritt im Unterschied zu anderen Infektionen durch K. kingae bei älteren Kindern und Erwachsenen auf. Die Mehrheit der Patienten leidet unter einer vorbestehenden Herzklappenerkrankung. Komplikationen, wie arterielle Embolien, zerebrovaskuläre Ereignisse, Trikuspidalinsuffizienz und Herzinsuffizienz mit kardiovaskulärem Kollaps, sind sehr häufig.

BEHANDLUNG: HACEK-ENDOKARDITIS

Siehe Tabelle 183e-1.

Ceftriaxon (2 g/d) ist die Therapie der Wahl bei HACEK-Endokarditis. Daten zum Einsatz von Levofloxacin (500–750 mg/d) sind dagegen limitiert, aber die Substanz kann als Alternative in Erwägung gezogen werden, wenn Patienten Betalaktamantibiotika nicht vertragen. Eikenella ist resistent gegen Clindamycin, Metronidazol und Aminoglykoside.

Die Endokarditis der natürlichen Herzklappen sollte für 4 Wochen antibiotisch behandelt werden, wohingegen eine Endokarditis künstlicher Herzklappen eine sechswöchige Therapie erfordert. Die Heilungsrate der HACEK-Endokarditis prothetischer Herzklappen scheint hoch zu sein. Im Gegensatz zur Endokarditis prothetischer Herzklappen durch andere gramnegative Bakterien kann die HACEK-Endokarditis oft suffizient antibiotisch behandelt werden, ohne dass ein chirurgischer Eingriff notwendig wird.

ANDERE GRAMNEGATIVE BAKTERIEN

ACHROMOBACTER XYLOSOXIDANS

A. xylosoxidans (ältere Bezeichnung Alcaligenes xylosoxidans) scheint Teil der endogenen mikrobiologischen Darmflora zu sein und wurde aus zahlreichen Wasserquellen isoliert, wie Quellwasser, Infusionslösungen und Luftanfeuchtern. Immungeschwächte Patienten, einschließlich solcher, die an einer malignen Grunderkrankung, einer Neutropenie nach Chemotherapie, einer Leberzirrhose, einer chronischen Niereninsuffizienz oder einer Mukoviszidose leiden, haben ein erhöhtes Infektionsrisiko. Als Quellen nosokomialer Infektionen durch A. xylosoxidans gelten kontaminierte Infusionslösungen. Bei klinisch symptomatischen Patienten konnte der Erreger aus unterschiedlichen Körperflüssigkeiten und aus dem Blut (oft in Zusammenhang mit infizierten intravasalen Fremdkörpern) isoliert werden. Eine nicht nosokomial erworbene Bakteriämie tritt bei A.-xylosoxidans-Infektion meist nach Pneumonien auf. Metastatische Hautläsionen finden sich in einem Fünftel der Fälle. Die Letalität liegt mit 67 % hoch und ist vergleichbar mit der anderer bakteriämischer Pneumonien durch gramnegative Erreger.

BEHANDLUNG: ACHROMOBACTER-XYLOSOXIDANS-INFektion

Siehe Tabelle 183e-2.

Zur Auswahl einer adäquaten Therapie ist ein Antibiogramm des Erregers unerlässlich. Imipenem, Piperacillin-Tazobactam und Trimethoprim-Sulfamethoxazol (TMP-SMX) sind für gewöhnlich am wirksamsten, allerdings sind mehrfach resistente Isolate beschrieben, die nur noch auf Colistin sensibel sind.

Die Behandlung beruht auf der In-vitro-Empfindlichkeitstestung aller klinisch relevanten Isolate, Mehrfachresistenzen sind häufig. Meropenem, Tigecyclin und Colistin weisen im Allgemeinen die beste Aktivität auf.

AEROMONAS SPP.

Mehr als 85 % der Aeromonas-Infektionen werden von *A. hydrophila*, *A. caviae* und *A. veronii* biovar *sobria* verursacht. Aeromonas ist ein im Frischwasser, abgefüllten Wasser und im Erdreich proliferierender Mikroorganismus. Es wird kontrovers diskutiert, ob Aeromonas als Erreger bakterieller gastrointestinaler Enteritiden anzusehen ist. Häufig besteht eine asymptomatische Besiedlung des Intestinaltraktes, es konnte jedoch gezeigt werden, dass einige wenige Fälle des hämolytisch urämisches Syndroms nach blutiger Diarrhö infolge einer Besiedlung mit Aeromonas auftraten.

Bei multimorbiden Säuglingen und immungeschwächten Patienten, insbesondere solchen mit Malignomen oder hepatobiliären Erkrankungen, kann Aeromonas eine Sepsis oder Bakteriämie verursachen. *A. caviae* findet sich bei nosokomialen Bakteriämien. Aeromonas-Infektionen mit Sepsis können bei Traumapatienten einschließlich solcher mit schweren Muskelnekrosen und bei Verbrennungsoptern nach Wundkontamination durch Frischwasser- oder Bodenkeime aus der Umgebung auftreten. Die beschriebene Letalität bewegt sich zwischen 25 % für immungeschwächte Erwachsene mit Sepsis und mehr als 90 % für Patienten mit Muskelnekrosen. Aeromonas kann ein Ecthyma gangraenosum verursachen (hämorrhagische Vesikel mit zentralen Nekrosen und Ulzerationen, die von einem erythematösen Randsaum umgeben sind, siehe Abb. 25e-35), das den Läsionen bei *Pseudomonas-aeruginosa*-Infektionen ähnelt. Aeromonas tritt als Erreger nosokomialer Infektionen durch Katheter, chirurgische Inzisionen oder die Benutzung von Blutegeln auf. Zu den weiteren klinischen Manifestationen gehören die nekrotisierende Faszitis, Meningitiden, Peritonitiden, Pneumonien und Infektionen der Augen.

BEHANDLUNG: AEROMONAS-INFektion

Aeromonas spp. sind in der Regel sensibel auf Fluorchinolone (z. B. Ciprofloxacin in einer Dosierung von 500 mg alle 12 Stunden p.o. oder 400 mg alle 12 Stunden i.v.), Cephalosporine der 3. und 4. Generation und Aminoglykoside, aber gegen alle Substanzen wurden auch Resistenzen beschrieben. Da Aeromonas verschiedene Betalaktamasen, inklusive Carbapenemasen, entwickeln kann, sollte die Wahl des Antibiotikums vom Resistogramm abhängig gemacht werden. Bei der Anwendung medizinischer Blutegel ist eine Antibiotikaphylaxe (z. B. mit Ciprofloxacin) indiziert.

CAPNOCYTOPHAGA SPP.

Diese Gattung anspruchsvoller, fusiformer, gramnegativer Kokkenbakterien ist fakultativ anaerob und findet optimale Wachstumsbedingungen in einer mit Kohlendioxid angereicherten Umgebung. *C. ochracea*, *C. gingivalis*, *C. haemolytica* und *C. sputigena* werden in Verbindung mit septischen Krankheitsbildern bei immungeschwächten Patienten, insbesondere bei Patienten mit einer Neutropenie und oralen Ulzerationen, beobachtet. Darüber hinaus wurden sie aus diversen anderen Infektionsherden isoliert. In der Regel handelt es sich um Mischinfektionen. Die meisten Infektionen durch *Capnocytophaga* treten im Zusammenhang mit dem Oropharynx auf (z. B. Parodontalerkrankungen, Atemwegsinfektionen, zervikale Abszesse und Endophthalmitiden).

C. canimorsus und *C. cynodegmi* besiedeln die Mundhöhle des Hundes (Kap. 167e). Patienten, die unter einer Infektion durch diese Spezies leiden, wurden in der Regel von einem Hund gebissen oder berichten über den Kontakt zu Hunden ohne Kratz- bzw. Bissverletzungen. Asplenie, Glukokortikoidtherapie sowie Alkoholabusus gelten als prädisponierende Faktoren und können die Entwicklung einer schweren Sepsis mit Schock und disseminierter intravasaler Gerinnung begünstigen. Die Patienten weisen typischerweise ein petechiales Exanthem auf, das von purpurfarbenen Läsionen bis zur Gangrän reichen kann. Weitere von diesen Organismen ausgelöste Erkrankungen sind Meningitiden, Endokarditiden, Zellulitiden, Osteomyelitiden und septische Arthritiden.

Laut Empfehlungen des deutschen Robert Koch-Institutes (Epidemiologisches Bulletin Nr. 24, Juni 2006) sollte bei entsprechendem klinischen Verdacht (z. B. älterer immungeschwächter Patient, Hundebiss) eine Mitteilung an den Mikrobiologen erfolgen, um eine längere Kultivierung auf entsprechendem Nährmedium zur Verbesserung des Erregernachweises von *Capnocytophaga* spp. zu gewährleisten.

BEHANDLUNG: CAPNOCYTOPHAGA-INFektionEN**(Tabelle 183e-2).**

Aufgrund einer zunehmenden Betalaktamase-Produktion wird eine Kombination aus einem Penicillinderivat und einem Betalaktamaseinhibitor wie Ampicillin/Sulbactam (1,5–3,0 g Ampicillin alle 6 h) zur empirischen Therapie von Infektionen mit *Capnocytophaga* spp. empfohlen. Penicillin (12–18 Mega-IE/d alle 4 h) ist die Therapie der Wahl bei Infektionen durch *C. canimorsus* bei nachgewiesener Empfindlichkeit. *Capnocytophaga* ist auch sensibel gegenüber Clindamycin (600–900 mg alle 6–8 h). Dieses Therapieregime oder eine Kombination aus Ampicillin und Sulbactam sollte prophylaktisch auch bei asplenischen Patienten verabreicht werden, sofern diese eine Hundebissverletzung erlitten haben.

ELIZABETHKINGIA/CHRYSEOBACTERIUM SPP.

Elizabethkingia meningoseptica (früher *Chryseobacterium meningosepticum*) gilt als bedeutender Erreger nosokomialer Infektionen, die unter anderem durch kontaminierte Flüssigkeiten (zum Beispiel Desinfektionslösungen und aerosolierte Antibiotika) ausgelöst werden können. Sporadische Infektionen werden auch der Kontamination von invasiven medizinischen Hilfsmitteln, Ernährungs sonden oder anderen Geräten mit Flüssigkeitskontakt zugeschrieben. Nosokomiale *E. meningoseptica*-Infektionen betreffen in der Regel Neugeborene oder immungeschwächte Patienten (z. B. malignombedingt oder bei Diabetes). *E. meningoseptica* ist als Erreger von Meningitiden (v. a. bei Neugeborenen), Pneumonie, Sepsis, Endokarditiden, Bakteriämien und Weichteilinfektionen bekannt. Die meisten dazu veröffentlichten Berichte stammen aus Taiwan. *Chryseobacterium indologenes* verursacht typischerweise bei immungeschwächten Patienten, bei denen invasive Maßnahmen durchgeführt wurden, eine Bakteriämie, Sepsis oder Pneumonie.

BEHANDLUNG: CHRYSEOBACTERIUM-INFektion**(Tabelle 183e-2).**

Die Organismen sind häufig sensibel gegenüber Fluorchinolonen und TMP-SMX. Oft sprechen sie auch auf Betalaktam/Betalaktamasehemmer-Kombinationen an, wie Piperacillin-Tazobactam, können aber auch Extended-spectrum-Betalaktamasen und Metallo-Betalaktamasen exprimieren. Die Durchführung eines Antibiogramms wird empfohlen.

PASTEURELLA MULTOCIDA

P. multocida sind sich bipolar anfärbende, gramnegative Kokkenbakterien, welche den Respirations- und Gastrointestinaltrakt von Haustieren besiedeln. Die oropharyngeale Kolonisationsrate beträgt 70–90 % bei Katzen und 50–65 % bei Hunden. Die Übertragung von *P. multocida* auf den Menschen kann über Bisse oder Kratzer, über den Atemweg durch Kontakt mit kontaminierten Staubpartikeln oder Tröpfcheninfektion oder die Deposition der Bakterien auf verletzter Haut oder Schleimhaut durch Lecken der Tiere verursacht werden. Die häufigsten Infektionen beim Menschen sind Haut- und Weichteilinfektionen und von diesen werden fast zwei Drittel durch Katzen übertragen. Vor allem sehr alte und sehr junge Patienten und solche mit schweren Grunderkrankungen (z. B. einer Leberzirrhose, Diabetes) haben ein deutlich erhöhtes Risiko für systemische Infektionen, einschließlich Meningitis, Peritonitis, Osteomyelitis und septische Arthritis, Endokarditis und septischen Schock. Es können jedoch auch bei sonst gesunden Personen in jedem Alter Erkrankungen auftreten. Bei inhalativer Eintrittspforte kann *P. multocida* insbesondere bei Patienten mit vorbestehenden Sinusitiden und pulmonalen Erkrankungen eine akute Atemwegsinfektion verursachen.

BEHANDLUNG: PASTEURELLA-MULTOCIDA-INFektionEN

P. multocida ist sensibel gegenüber Penicillin, Ampicillin, Ampicillin/Sulbactam, Cephalosporinen der 2. und 3. Generation, Tetracyklinen und Fluorchinolonen. Es wurden Betalaktamase-produzierende Stämme beschrieben.

VERSCHIEDENE ANDERE MIKROORGANISMEN

Rhizobium (früher Agrobacterium) radiobacter tritt im Allgemeinen als nosokomialer Erreger nach medizinischen Eingriffen, einschließlich intravasaler Katheter, Gelenkprothesen, prothetischen Herzklappen, und als Erreger von mit Dialysekatheter assoziierten Peritonitiden auf. Fälle einer Endophthalmitis nach Katarakt-OP wurden ebenfalls beschrieben. Die meisten Infektionen durch *R. radiobacter* betreffen immungeschwächte Patienten, und hier vor allem solche mit einer malignen Grunderkrankung oder einer HIV-Infektion. Der Erreger ist normalerweise gegenüber Fluorchinolonen, Cephalosporinen der 3. und 4. Generation und Carbapenemen sensibel (**Tab. 183e-2**).

Shewanella putrefaciens und *S. algae* sind ubiquitär vorkommende Organismen, die vor allem in Meerwasser gefunden werden. Devitalisiertes Gewebe kann mit *Shewanella* besiedelt werden und als Herd für systemische Infektionen dienen. *Shewanella* spp. verursachen Haut- und Weichteilinfektionen, chronische Beinulzera, Ohrinfektionen, Gallenwegsinfektionen, Pneumonien, eine nekrotisierende Faszitis, eine Bakteriämie und eine Sepsis. Fulminante Verläufe finden sich bei Leberzirrhose, Diabetes mellitus, Malignomen oder anderen schweren Begleiterkrankungen. Die Organismen sind häufig gegen-

über Fluorchinolonen, Cephalosporinen der 3. und 4. Generation, Kombinationen aus Betalaktam und Betalaktamase-Inhibitor, Carbapenemen sowie Aminoglykosiden sensibel (**Tab. 183e-2**).

Chromobacterium violaceum ist für lebensbedrohliche Infektionen mit schwerer Sepsis und metastatischer Abszedierung verantwortlich, insbesondere bei Kindern mit einem funktionellen Defekt neutrophiler Granulozyten wie der angeborenen chronischen Granulomatose (Chronic Granulomatous Disease, CGD). *Ochrobactrum anthropi* verursacht bei immungeschwächten Personen katheterassoziierte Infektionen; auch andere invasive Infektionen wurden beschrieben. Andere, vermutlich humanpathogene Organismen sind *Weeksella species*, verschiedene CDC-Gruppen, wie EF4 und Ve-2, *Flavimonas* spp., *Sphingobacterium* spp., *Protomonas* spp. und *Oligella urethralis*. Zu diesem Thema sollte weiterführende Literatur zu Rate gezogen werden.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

HABIB G et al: 2015 ESC Guidelines for the management of infective Endocarditis. Eur Heart J 36(44):3075–128, 2015