

Die Haut ist ein essenzieller Bestandteil des unspezifischen Immunsystems, weil sie den Wirt vor potenziellen Umweltpathogenen schützt. Verletzungen dieser Schutzbarriere sind eine Form der Immunsuppression, die den Patienten für eine Infektion prädisponieren. Bisse und Kratzer von Tieren und Menschen ermöglichen die Inokulation von Mikroorganismen durch die schützende Barriere der Haut in das tiefere, anfälligeres Wirtsgewebe.

In den USA wird die Inzidenz auf 200 Tierbissverletzungen pro 100.000 Einwohner pro Jahr geschätzt. Bei einer Anzahl von 100 Millionen Hunden und Katzen in US-Haushalten werden etwa 1–2 Millionen Hundebisse und 0,4 Millionen Katzenbisse pro Jahr kalkuliert.

Für die Regionen Bologna und Südtirol wurden übereinstimmend 50–60 Verletzungen auf 100.000 Einwohner ermittelt (Ostanello et al. 2005).

Die epidemiologischen Daten für Deutschland sind ungenau, da keine Meldepflicht besteht und keine Beißstatistik für das gesamte Bundesgebiet geführt wird. In mehr als einem Drittel aller Haushalte in Deutschland werden Tiere gehalten. Im Jahr 2010 wurden den gesetzlichen Unfallversicherungsträgern insgesamt 3610 Unfälle mit Bissverletzungen gemeldet, davon 75 % durch Hunde und Katzen (DGUV, Fachbereiche Erste Hilfe, Verwaltungs-Berufsgenossenschaft: „Bissverletzungen durch Säugetiere“).

Berichte in den Medien sprechen von 35.000 Hundebissen bei 3,8 Millionen registrierten Hunden und etwa 1 Million unversicherten Hunden in der Bundesrepublik

Aus der Schweiz gibt es verlässlichere Daten, weil dort seit 2007 Hundebissverletzungen meldepflichtig sind. Die Auswertung für 2009 zeigt, dass durchschnittlich ein Biss beim Menschen auf 164 Hunde vorkommt (www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/19887.pdf).

Andere Bisswunden sind die Folge von Begegnungen mit Tieren in der Wildnis oder im beruflichen Umfeld. Während es sich meistens um Bagatellverletzungen handelt, die nicht behandelt werden müssen, führt eine signifikante Anzahl zu unter Umständen lebensbedrohlichen Infektionen. Die mikrobiologische Untersuchung der Bisswunde spiegelt im Allgemeinen die oropharyngeale Flora des beißenden Tieres wider, jedoch können auch Erreger, die in der Erde, auf der Haut der Tiere oder des Opfers und der Tierfäzes vorkommen, eine Rolle spielen.

HUNDEBISSE

In den USA werden jährlich 80 % aller Tierbisse durch Hunde verübt; etwa 15–20 % der Bisse infizieren sich. Jährlich stellen sich etwa 800.000 US-Amerikaner zur Wundversorgung medizinisch vor, davon müssen etwa 386.000 in einer Notaufnahme versorgt werden, das entspricht mehr als 1000 Vorstellungen in der Ersten Hilfe täglich und geht mit ungefähr einem Dutzend Todesfällen jährlich einher. Die meisten Hundebisse sind provoziert und werden von dem Haustier des Opfers oder von einem Hund, der dem Opfer bekannt ist, zugefügt. Diese Bisse entstehen häufig bei dem Versuch, einen Kampf zwischen Hunden zu schlichten. Kinder werden häufiger von Hunden gebissen, die höchste Inzidenz liegt mit sechs Bissen auf 1000 Einwohner bei Jungen zwischen fünf und neun Jahren. Die Opfer sind häufiger männlich und die Bisse betreffen am häufigsten die obere Extremität. Bei Kindern unter vier Jahren betreffen zwei Drittel der Verletzungen Kopf oder Hals.

Eine Infektion manifestiert sich klassischerweise 8–24 Stunden nach dem Biss als Schmerz an der Stelle der Verletzung mit einer Zellulitis, die mit purulentem, gelegentlich übel riechendem Sekretaustritt einhergeht. Septische Arthritiden und Osteomyelitiden können entstehen, wenn der Hundezahn die Synovia oder den Knochen penetriert. Systemische Manifestationen (z. B. Fieber, Lymphadenopathie und Lymphangitis) können ebenfalls auftreten. Das mikrobiologische Spektrum einer Wundinfektion nach Hundebiss umfasst β -hämolyisierende Streptokokken, *Pasteurella species*, *Staphylococcus species* (inklusive methicillinresistenter *S.-aureus*-Stämme [MRSA]), Eikenel-

la corrodens und *Capnocytophaga canimorsus*. Viele Wunden enthalten auch anaerobe Bakterien, wie *Actinomyces*, *Fusobacterium*, *Prevotella* und *Porphyromonas species*.

Während die meisten Infektionen, die von Hundebissen ausgehen, auf das Gebiet der Verletzung beschränkt bleiben, können einige der beteiligten Mikroorganismen auch systemische Infektionen, einschließlich Bakteriämie, Meningitis, Hirnabszess, Endokarditis und Chorioamnionitis hervorrufen. Diese Infektionen treten gehäuft bei Patienten mit Ödemen oder eingeschränktem Lymphabfluss der betroffenen Extremität (z. B. Bisswunde am Arm einer Frau mit Zustand nach Mastektomie) auf sowie bei Patienten, die durch eine medikamentöse Therapie oder eine Erkrankung (z. B. Glukokortikoide, systemischer Lupus erythematodes, akute Leukämie oder Leberzirrhose) immunsupprimiert sind. Außerdem können Hundebisse und Kratzer zu systemischen Infektionen wie Tollwut (Kap. 232) und Tetanus (Kap. 177) führen.

Eine Infektion mit *Capnocytophaga canimorsus* nach einer Hundebisswunde kann zu einer fulminanten Sepsis, disseminierter intravasaler Gerinnung und akutem Nierenversagen führen, insbesondere bei Patienten mit Leberinsuffizienz, Splenektomie oder Immunsuppression. Dieses dünne, gramnegative Stäbchen ist auf den meisten festen Kulturmedien schwierig anzuzüchten, wächst aber in einer Vielzahl flüssiger Medien. Man findet die Bakterien gelegentlich in polymorphkernigen Leukozyten in Wright-gefärbten Ausstrichen aus dem peripheren Blut von septischen Patienten. Auch eine Tularämie (Kap. 195) wurde nach Hundebissen beschrieben.

KATZENBISSE

Obwohl sie seltener auftreten als Hundebisse, führen Katzenbisse und -kratzer in mehr als der Hälfte der Fälle zu einer Infektion. Weil die schmalen, scharfen Schneidezähne der Katzen tiefer in das Gewebe eindringen, führen Katzenbisse häufiger zu septischen Arthritiden und Osteomyelitiden, insbesondere, wenn die Eintrittspforten über oder nahe bei einem Gelenk liegen, vor allem im Bereich der Hand. Frauen erleiden häufiger Katzenbisse als Männer. Diese Bisse betreffen meistens die Hände und Arme. Sowohl Bisse als auch Kratzer neigen zu Infektionen mit Erregern aus dem Oropharynx der Katze. *Pasteurella multocida*, ein normaler Bestandteil der oralen Flora der Katze, ist ein kleines gramnegatives kokkoides Stäbchen, das in den meisten infizierten Katzenbisswunden vorkommt. Wie bei den Infektionen der Hundebisse, ist die Mikroflora der Katzenbisswunden in der Regel gemischt. Die anderen Mikroorganismen, die zu einer Infektion führen, entsprechen denen der Hundebissinfektionen.

Dieselben Risikofaktoren für eine systemische Infektion nach Hundebissen betreffen auch Katzenbisswunden. *Pasteurella*-Infektionen schreiten in der Regel rasch voran, häufig innerhalb von Stunden, und rufen schwere Entzündungen hervor, die mit eitriger Sekretion einhergehen. *Pasteurella* kann sich zudem über eine Tröpfcheninfektion von Tieren ausbreiten und zu einer Pneumonie oder Bakteriämie führen. Ebenso wie Hundebisse können auch Katzenbisse Tollwut oder Tetanus übertragen. Die Infektion mit *Bartonella henselae* verursacht die Katzenkratzkrankheit (Kap. 197) und ist eine ernstzunehmende Spätfolge von Katzenbissen und -kratzen. Auch eine Tularämie wurde nach Katzenbissen beschrieben (Kap. 195).

ANDERE TIERBISSE

Bisse vieler Tierespezies können Infektionen verursachen. Diese Bisse kommen häufig infolge der Berufsausübung (Landwirte, Laborassistenten, Tierärzte) oder während der Freizeitbeschäftigung (Jäger, Wildcamper, Halter von exotischen Tieren) vor. Generell spiegelt die Mikroflora der Bisswunde die orale Flora des beißenden Tieres wider. Die meisten Mitglieder der Katzenfamilie, einschließlich der Wildkatzen, beherbergen *Pasteurella multocida*. Bisswunden von Wassertieren, wie Alligatoren oder Piranhas, können *Aeromonas hydrophila* enthalten. Bisse von Giftschlangen (Kap. 474) führen zu schwerwiegenden Entzündungsreaktionen und Gewebenekrosen –

Zustände, die für eine Infektion prädisponieren. Die orale Flora der Schlange enthält viele Aerobier und Anaerobier, wie *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Proteus species*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacteroides fragilis* und *Clostridium species*. Bisse durch Primaten sind anfällig für Infektionen durch Pathogene, die auch bei Menschenbissen isoliert werden (siehe unten). Bisse von Makaken (Altweltaffen) können zusätzlich zu einer Transmission von B-Viren (*Herpesvirus simiae*; *cercopithecines Herpesvirus*) führen, einem Auslöser für eine schwerwiegende Infektion des ZNS. Bisse von Seehunden, Walrossen und Eisbären können eine eitrige Infektion verursachen, die auch als Seal Finger bekannt ist und wahrscheinlich durch eine oder mehrere Arten von Mykoplasmen verursacht wird, die diese Tiere kolonisieren (subakute Weichteilinfektion der Finger, die durch extremen Schmerz, einen komplizierten und langen Verlauf mit Gelenkbeteiligung und resultierender Gelenksteifigkeit charakterisiert ist).



Kleine Nagetiere, wie Ratten, Mäuse, Rennmäuse und Tiere, die Beute auf Nagetiere machen, können *Streptobacillus moniliformis* (ein mikroaerophiles, pleomorphes gramnegatives Stäbchen) oder *Spirillum minus* (ein mikroaerophiles, wendelförmiges, begeißeltes, gramnegatives Bakterium) übertragen, die das spirilläre Rattenbissfieber (SBF, in Japan auch Sodoku genannt) verursachen. Die überwiegende Anzahl der Fälle in den USA wird von Streptobazillen übertragen, während die *Spirillum*-Infektionen hauptsächlich in Asien vorkommen.

In den USA ist das Risiko eines Nagetierbisses am höchsten bei Labormitarbeitern oder Einwohnern von Nagetier-verseuchten Wohnstätten (vornehmlich sind Kinder durch Bisse betroffen). Das Rattenbissfieber lässt sich von akuten Bisswunden-Infektionen durch eine typische Manifestation nach Abheilung der initialen Wunde abgrenzen. Die Erkrankung durch Streptobazillen tritt nach einer Inkubationsphase von 3–10 Tagen auf. Fieber, Schüttelfrost, Myalgien, Kopfschmerzen und starke, wandernde Arthralgien werden in der Regel von einem makulopapulösen Exanthem begleitet, das klassischerweise die Handflächen und Fußsohlen einbezieht und konfluierend und livide imponiert. Komplikationen sind Endokarditiden, Myokarditiden, Meningitiden, Pneumonien und Abszesse zahlreicher Organe. Das Haverhill-Fieber (als eine Sonderform des Rattenbissfiebers) wird durch *Streptobacillus moniliformis* hervorgerufen, über kontaminierte Milch oder Leitungswasser erworben und zeigt ähnliche Manifestationen. Streptobazilläres Rattenbissfieber war besonders fatal in der präantibiotischen Ära. Zu den Differenzialdiagnosen gehören das Rocky-Mountain-spotted-Fieber, die Borreliose, die Leptospirose und die sekundäre Syphilis. Die Diagnose wird über einen direkten Nachweis des auslösenden Organismus in Gewebe oder Blut, durch eine Kultur auf angereichertem Medium oder durch serologischen Nachweis mittels spezifischer Agglutinine erbracht.

Spirillum-Infektionen verursachen Schmerzen, eine Schwellung und eine livide Verfärbung an der Stelle des initialen Bisses, einhergehend mit Lymphangitis und regionaler Lymphadenopathie nach einer Inkubationsperiode von ein bis vier Wochen. Die systemische Erkrankung beinhaltet Fieber, Schüttelfrost und Kopfschmerzen. Die ursprüngliche Läsion kann verschorfen. Die Infektion wird über den direkten Nachweis von Spirochäten in Blut oder Gewebe oder durch Nachweis im Tier diagnostiziert.

Schließlich gibt es NO-1 (CDC Nichtoxidierer Gruppe 1), ein erst kürzlich identifiziertes Bakterium, das in Wunden durch Hunde- und Katzenbisse vorkommt. Infektionen, bei denen NO-1 isoliert wurde, manifestieren sich in der Regel lokal im Sinne eines Abszesses oder einer Zellulitis. Diese Infektionen wurden bei gesunden Personen ohne zugrunde liegende Infektionen nachgewiesen und haben sich gelegentlich zu einer systemischen Infektion ausgeweitet. Die phänotypischen Charakteristika von NO-1 sind denen der asaccharolytischen *Acinetobacter species* ähnlich, d. h., NO-1 ist Oxidase-, Indol- und Urease-negativ. Alle bislang identifizierten Stämme sind sensibel auf Aminoglykoside, Betalaktamantibiotika, Tetracykline, Chinolone und Sulfonamide.

MENSCHENBISSE

Menschenbisse können selbst zugefügt sein, können beispielsweise von medizinischem Personal erlitten werden, das sich um Patienten kümmert, oder treten bei Kämpfen, häuslichem Missbrauch oder sexuellen Handlungen auf. Bisswunden von Menschen infizieren sich häufiger als Bisse anderer Spezies (10–15 % häufiger). Diese Infektio-

nen spiegeln die vielfältige Mundflora des Menschen wider, die verschiedene Spezies aerober und anaerober Bakterien enthält. Gängige aerobe Isolate beinhalten Viridans-Streptokokken, *Staphylococcus aureus*, *Eikenella corrodens* (vor allem bei Verletzungen durch Faustkämpfe, siehe unten) und *Haemophilus influenzae*. Anaerobe Spezies, wie *Fusobacterium nucleatum* und *Prevotella*, *Porphyromonas* und *Peptostreptokokken*, werden aus 50 % der Wunden durch Menschenbisse isoliert. Viele dieser Isolate produzieren Betalaktamasen. Die Mundflora von hospitalisierten und geschwächten Patienten enthält neben den üblichen Organismen oft Enterobakterien. Hepatitis B und C, HSV-Infektion, Syphilis, Tuberkulose, Aktinomykose und Tetanus können durch Menschenbisse übertragen werden. Außerdem ist es biologisch möglich, HIV über Menschenbisse zu erwerben – jedoch ist dieses Ereignis recht unwahrscheinlich.

Menschenbisse werden als Schlussbisse und Verletzungen der geballten Faust klassifiziert. Erstere entstehen durch einen aktiven Biss und Letztere, wenn die Faust des einen die Zähne des anderen streift, was zu einer Handplatzwunde führt. Aus mehreren Gründen kommt es bei Verletzungen der geballten Faust – die häufiger vorkommen als Schlussbisse und gelegentlich auch als „Fight-Bite“-Verletzungen bezeichnet werden – zu teilweise schwerwiegenden Infektionen. Die tiefen Strukturen der Hand, wie Knochen, Gelenke und Sehnen, werden häufig in der Folge solcher Verletzungen mit Bakterien inokuliert. Die Ballung der Faust während der Verletzung mit nachfolgender Streckung begünstigt wahrscheinlich zusätzlich die Einschleppung von Bakterien, wenn die kontaminierten Sehnen sich unter der Haut retrahieren. Zudem wird meistens erst dann medizinische Hilfe in Anspruch genommen, wenn eine offene Infektion sichtbar wird.

ZUGANG ZUM PATIENTEN: TIER- UND MENSCHENBISS

Eine sorgfältige Anamnese sollte erhoben werden, einschließlich der Art des beißenden Tieres, der Art des Angriffs (provziert oder grundlos) und die Zeit, die seit der Verletzung vergangen ist. Die ortsansässige Behörde und das zuständige Landesamt sollten informiert werden, um festzustellen, ob das Tier tollwütig ist und/oder um das Tier zu lokalisieren und zu beobachten, wenn eine Tollwutprophylaxe notwendig erscheint (Kap. 232). Verdächtige Menschenbisswunden sollten vorsichtige Befragungen bezüglich häuslichem oder Kindesmissbrauch hervorrufen. Detaillierte Informationen zu Antibiotikaallergien, Immunsuppression, Splenektomie, Lebererkrankungen, Mastektomie und zum Impfstatus sollten erhoben werden. Die Wunde muss sorgfältig auf Hinweise einer Infektion inspiziert werden, wie Rötung, Exsudation und übler Geruch. Die Art der Wunde (Einstich, Platzwunde oder Kratzer), die Eindringtiefe und die mögliche Beteiligung von Gelenken, Sehnen, Nerven und Knochen sollten untersucht werden. Meistens empfiehlt es sich, eine Skizze oder ein Foto der Wunde in die Aufzeichnungen aufzunehmen. Zusätzlich sollte eine körperliche Untersuchung durchgeführt werden, die eine Beurteilung der Vitalparameter mit einbezieht und sich auf das Vorkommen einer Lymphangitis, Lymphadenopathie, von Hautveränderungen und funktionellen Einschränkungen konzentriert. Verletzungen der Hand rechtfertigen die Vorstellung bei einem Handchirurgen, um das Ausmaß der Sehnen-, Nerven- und Muskelverletzungen zu beurteilen. Bei vermuteter Knochenbeteiligung oder sichtbarem Zahnbruchstück sollte ein Röntgenbild angefertigt werden. Abstriche mit anschließender Kultur und Gram-Färbung sind bei allen infizierten Wunden notwendig, bei Abszessen, nekrotischem Gewebe oder übel riechenden Exsudaten sollten anaerobe Kulturen erfolgen. Mit einem Stieltupfer kann ein Abstrich aus einer tiefen Einstichstelle oder aus kleinen Platzwunden entnommen werden. Außerdem sollten auch Proben aus scheinbar nicht infizierten Wunden von Bissen anderer Tiere als Hunde oder Katzen angelegt werden, da die Erreger, die zu einer Infektion führen, schwieriger vorhersagbar sind. Bei Verdacht auf eine systemische Infektion sollten die Leukozytenzahl bestimmt und Blutkulturen angelegt werden.

BEHANDLUNG: INFEKTIONEN VON BISSWUNDEN

WUNDMANAGEMENT Der Wundverschluss wird bei Bissverletzungen kontrovers diskutiert. Viele Behandler vermeiden bei infizierten Wunden oder drohender Infektion einen primären Wundverschluss. Stattdessen wird die Wunde regelmäßig gespült, das abgestorbene Gewebe abgetragen, Fremdkörper werden entfernt und die Wundränder adaptiert. Ein verzögerter primärer Wundverschluss kann durchgeführt werden, wenn die Infektionsgefahr vorbei ist. Kleine, nicht infizierte Wunden können durch sekundäre Wundheilung verschlossen werden. Wunden durch Katzenbisse sollten aufgrund der hohen Infektionsgefahr nicht genäht werden. Wunden im Gesichtsbereich werden hingegen in der Regel nach gründlicher Säuberung und Spülung genäht, da ein gutes kosmetisches Ergebnis wichtig ist und weil anatomische Faktoren, wie eine hervorragende Durchblutung und das Fehlen von Ödemen, das Infektionsrisiko vermindern.

ANTIBIOTISCHE THERAPIE

Nachgewiesene Infektion Antibiotika sollten bei allen nachgewiesenen Bisswundeninfektionen verabreicht und im Hinblick auf die wahrscheinlichsten Erreger (anhand der Art des Tieres, Gram-Färbung und Anzuchtergebnissen, **Tab. 167e-1**) ausgewählt werden. Für Hunde- und Katzenbisse gilt, dass eine antibiotische Therapie wirksam gegen *Staphylococcus aureus*, *Pasteurella species*, *Capnocytophaga canimorsus*, Streptokokken und orale Anaerobier sein sollte. Für Menschenbisse sollten Substanzen verwendet werden, die gegen *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* und Betalaktamase-positive orale Anaerobier wirksam sind. Die Kombination eines Breitbandpenicillins mit einem Betalaktamase-Inhibitor (Amoxicillin/Clavulansäure, Ampicillin/Sulbac-

tam) scheint die zuverlässigste Abdeckung gegen diese Erreger zu bieten. Zweitgenerationencephalosporine (Cefuroxim, Cefoxitin) bieten ebenfalls einen umfangreichen Schutz. Die Auswahl der Antibiotika bei Patienten mit einer Penicillin-Allergie (insbesondere solche mit einer Typ-I-Allergie, da hier der Einsatz von Cephalosporinen gefährlich ist) ist schwieriger und stützt sich überwiegend auf die In-vitro-Sensibilität, da die klinische Effizienz nur unzureichend ist. Die Kombination eines Antibiotikums, das gegen grampositive Kokken und Anaerobier wirksam ist (wie Clindamycin), mit Trimethoprim-Sulfamethoxazol oder einem Fluorochinolon, das auch gegen viele andere Pathogene wirksam ist, scheint sinnvoll (*www.p-e-g.org*). In-vitro-Daten zeigen, dass Azithromycin allein gegen die meisten der üblichen Bisswundenerreger wirksam ist. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von MRSA auch außerhalb des Krankenhauses und einer möglichen Übertragung durch Kontakte zwischen Mensch und Tier sollte man in Hochrisikofällen eine empirische MRSA-Therapie erwägen, bis die Ergebnisse der Mikrobiologie vorliegen.

Die Antibiotika werden in der Regel für 10–14 Tage verordnet, jedoch muss das Ansprechen auf die Therapie streng überwacht werden. Ein fehlendes Ansprechen sollte umgehend die Überlegung zu diagnostischen Alternativen und einer chirurgischen Evaluation veranlassen, um eine mögliche Drainage oder eine Abtragung durchzuführen. Komplikationen, wie eine Osteomyelitis oder eine septische Arthritis, erfordern eine längere antibiotische Therapie. Die Therapie der *Capnocytophaga-canimorsus*-Sepsis sollte über zwei Wochen intravenös mit Penicillin G (6 × 2 Mio. IE/d) und unterstützenden Maßnahmen erfolgen. Alternative Substanzen sind Cephalosporine und Fluorochinolone. Schwerwiegende Infektionen mit *Pasteurella multocida* (z. B. Pneumonie,

TABELLE 167e-1 Behandlung von Wundinfektionen nach Tier- und Menschenbissen

| Beißende Spezies | Häufig isolierte Pathogene | Bevorzugte Antibiotika ^a | Alternativen bei Patienten mit Penicillin-Allergie | Empfehlung einer Prophylaxe für frühe nicht infizierte Wunden | Andere Überlegungen |
|----------------------------|---|--|--|---|---|
| Hund | <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pasteurella multocida</i> , Anaerobier, <i>Capnocytophaga canimorsus</i> | Amoxicillin/Clavulansäure (3 × 500 mg/d p.o.) oder Ampicillin/Sulbactam (3 × 3 g/d i.v.) | Clindamycin (3 × 300 mg/d p.o.) plus entweder TMP-SMX (2 × 960 mg/d p.o.) oder Ciprofloxacin (2 × 500 mg/d p.o.) | Manchmal ^b | Tollwutprophylaxe überdenken |
| Katze | <i>P. multocida</i> , <i>S. aureus</i> , Anaerobier | Amoxicillin/Clavulansäure oder Ampicillin/Sulbactam, wie oben | Clindamycin plus TMP-SMX wie oben oder ein Fluorochinolon | Üblicherweise | Tollwutprophylaxe überdenken; sorgfältig nach Knochen- und Gelenkbeteiligung suchen |
| Mensch, Schlussbiss | Viridans-Streptokokken, <i>S. aureus</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , Anaerobier | Amoxicillin/Clavulansäure oder Ampicillin/Sulbactam, wie oben | Erythromycin (3-4 × 500 mg/d p.o.) oder ein Fluorochinolon | Immer | |
| Mensch, Faust | Wie Schlussbisse plus <i>Eikenella corrodens</i> | Ampicillin/Sulbactam, wie oben oder Imipenem (4 × 500 mg/d) | Cefuroxim (3 × 1,5 g/d) ^c oder Doxycyclin (2 × 100 mg/d p.o.) | Immer | Untersuchung auf Sehnen-, Nerven- oder Gelenkbeteiligung |
| Affen | Wie Menschenbisse | Wie Menschenbisse | Wie Menschenbisse | Immer | Bei Makaken: B-Virus-Prophylaxe mit Aciclovir überlegen |
| Schlange | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Proteus spp.</i> , <i>Bacteroides fragilis</i> , <i>Clostridium spp.</i> | Ampicillin/Sulbactam, wie oben | Clindamycin plus TMP-SMX wie oben oder ein Fluorochinolon | Gelegentlich, insbesondere bei Giftschlangen | Gegengift bei Biss durch Giftschlange |
| Nagetiere | <i>Streptobacillus moniliformis</i> , <i>Leptospira spp.</i> , <i>P. multocida</i> | Penicillin V (3 × 1000 mg/d p.o.) | Doxycyclin (2 × 100 mg/d p.o.) | Gelegentlich | |

^a Auswahl des Antibiotikums möglichst nach Ergebnissen von Kulturen. Die hier aufgeführten Therapieempfehlungen sind empirisch und müssen den unterschiedlichen Umständen und lokalen Gegebenheiten angepasst werden. Bei stationären Patienten sollte eine intravenöse Therapie erfolgen. Patienten, die nach der Erstversorgung wieder entlassen werden, können eine einmalige intravenöse Gabe erhalten.

^b Prophylaktische Antibiotika werden bei schweren oder ausgedehnten Wunden, Wunden im Gesichtsbereich und Quetschwunden empfohlen sowie bei Knochen- und Gelenkbeteiligung und bei Begleiterkrankungen (siehe Text).

^c Kann bei Patienten mit Typ-I-Allergie gegen Penicillin gefährlich sein.

Abkürzung: TMP-SMX = Trimethoprim-Sulfamethoxazol.

Suttrop et al., *Harrisons Innere Medizin* (ISBN 978-3-940615-50-3), © 2016 ABW Wissenschaftsverlag

Dieses Dokument ist nur für den persönlichen Gebrauch bestimmt und darf in keiner Form an Dritte weitergegeben werden!

All rights reserved. Usage subject to terms and conditions of license.

Sepsis oder Meningitis) sollten ebenfalls intravenös mit Penicillin G behandelt werden. Alternativ können Zweit- oder Drittgenerationencephalosporine oder Ciprofloxacin eingesetzt werden.

Bisse durch Giftschlangen (**Kap. 474**) müssen nicht zwingend antibiotisch behandelt werden. Da sich die Anzeichen einer Infektion und einer Gewebsschädigung durch den Giftaustritt oft nur schwer unterscheiden lassen, empfehlen jedoch viele Fachleute eine Behandlung gegen die orale Flora der Schlange. Dies beinhaltet die Gabe von Breitbandantibiotika, wie Ceftriaxon ($1 \times 2 \text{ g/d i.v.}$) oder Ampicillin/Sulbactam ($3 \times 3 \text{ g/d i.v.}$). Der sog. Seal Finger (siehe oben) spricht oft gut auf Doxycyclin ($2 \times 100 \text{ mg/d}$ abhängig vom Ansprechen auf die Therapie) an.

Empirische oder prophylaktische Therapie Der Einsatz von Antibiotika bei Patienten, die sich kurz nach einer Bissverletzung vorstellen (innerhalb von 8 h) ist umstritten. Obwohl sich zu diesem Zeitpunkt oft noch keine symptomatische Infektion manifestiert hat, beherbergen frische Wunden doch Erreger und viele dieser Wunden werden sich auch infizieren. Studien zur antibiotischen Prophylaxe von Wundinfektionen sind nur in begrenzter Anzahl vorhanden und enthalten häufig nur eine kleine Fallzahl mit einer großen Heterogenität der Wunden und der Wundversorgung, die nach verschiedensten Protokollen vorgenommen wird. Eine Metaanalyse von acht randomisierten Studien mit prophylaktischer antibiotischer Therapie bei Patienten mit Hundebisswunden zeigte eine Reduktion der Infektionsrate um 50 % bei Durchführung einer Prophylaxe.

Aufgrund fehlender klinischer Studien haben sich viele Behandler für eine empirische Therapie der Bisswunden in Anlehnung an die Tierspezies, die Lokalisation, den Schweregrad und die Ausdehnung der Wunde sowie das Vorliegen von Begleiterkrankungen des Wirts entschieden. Alle Menschen- und Affenbisse sollten wegen der hohen Infektionsrate vorsorglich behandelt werden. Die meisten Katzenbisse, vornehmlich der Hand, sollten ebenfalls be-

handelt werden. Andere Faktoren, die eine Therapie von Bisswunden begünstigen, sind schwere Verletzungen, wie Quetschwunden, potenzielle Knochen- oder Gelenkbeteiligung, Beteiligung der Hände oder Genitalregion und Immunsuppression des Wirtes – einschließlich Lebererkrankungen, Splenektomie und vorangegangene Mastektomie auf der Seite der betroffenen Extremität. Wenn eine prophylaktische antibiotische Therapie notwendig ist, erfolgt sie üblicherweise für 3–5 Tage.

Tollwut- und Tetanusprophylaxe Eine Tollwutprophylaxe, die eine passive Immunisierung mit Immunglobulin (hierbei sollte so viel wie möglich in und um die Wunde infiltriert werden) und eine aktive Immunisierung mit Tollwutvakzin beinhaltet, sollte in Absprache mit den zuständigen örtlichen Gesundheitsbehörden für bestimmte Tierbisse und Kratzer sowie auch für bestimmte andere Expositionen (**Kap. 232**) durchgeführt werden. Tollwut kommt weltweit endemisch bei zahlreichen Tieren vor, wie Hunden und Katzen. Viele lokale Gesundheitsbehörden verlangen einen Bericht über alle Tierbisse.

Eine Tetanusauffrischimpfung sollte verabreicht werden, sofern eine primäre Immunisierung erfolgt ist, aber die letzte Auffrischimpfung länger als fünf Jahre zurückliegt. Patienten, die nicht primär immunisiert sind, sollten simultan eine Tetanusimpfung und Tetanus-Immunglobulin erhalten. Die Hochlagerung des betroffenen Verletzungsareals ist eine wichtige Zusatzmaßnahme zur antimikrobiellen Therapie. Auch die Ruhigstellung der infizierten Region – insbesondere der Hand – ist von großem Nutzen.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

OSTANELLO F, GHERARDI A, CAPRIOLI A, LA PLACA L, PASSINI A, PROSPERI S: Incidence of injuries caused by dogs and cats treated in emergency departments in a major Italian city. *Emerg Med J* 22:260–2, 2005