

Diagnostik und Therapie nach Hunde-, Katzen- oder Menschenbissen

Was tun bei Bissverletzungen?

Katja Eigenmann, Markus Vogt

Medizinische Klinik, Zuger Kantonsspital, Baar

Quintessenz

- Üblicherweise finden sich in Bisswunden anaerobe und aerobe Keime, die der Mundflora des Beissers zugeordnet werden können. Unübliche, aber bei Bissen zu berücksichtigende Keime sind *Pasteurella sp.* und *Eikenella corrodens*. *Capnocytophaga canimorsus* kann insbesondere bei Splenektomierten zu schwerster Sepsis führen.
- Eine gründliche Anamnese und eine klinische Untersuchung sind für eine optimale Therapie essentiell. Weniger als 8 Stunden alte Wunden sind selten, über 24 Stunden alte Wunden oftmals infiziert.
- Bei infizierten Wunden sollen ein Erregernachweis angestrebt und bis zum Vorliegen der bakteriologischen Resultate eine gegen die vermuteten möglichen Keime gerichtete empirische antibiotische Therapie begonnen werden. Die Kombination Amoxicillin/Clavulansäure wird aufgrund des genügend breiten Spektrums meist primär eingesetzt.
- Ärzte sind verpflichtet, Hundebisse dem kantonalen Veterinärdienst zu melden.



Einleitung

In der Schweiz sind über eine halbe Million Hunde registriert, und schätzungsweise kommt es zu 200 Tierbissen/100 000 Einwohner im Jahr. Die Dunkelziffer dürfte aber wesentlich höher sein, da kleinere Bisswunden häufig nicht ärztlich behandelt werden. Die Mehrzahl der Bisswunden wird durch Hunde (85 bis 90%) und nur ein kleinerer Teil durch Katzen (5 bis 10%) oder Menschen (2 bis 3%) verursacht. Die Erfahrung zeigt allerdings, dass gerade die selteneren Katzen- und Menschenbisse in ihrer Schwere oft verkannt werden. Bisswunden zeigen sich entweder als Abrasionen (30 bis 43%), Lacerationen (31 bis 45%) oder seltener auch als tiefe Punktionsverletzungen [1]. Der äussere Eindruck erlaubt oft nur wenig Aufschluss über Schwere und Ausmass der Bissverletzung, da spitze Zähne von aussen nicht sichtbare Gewebestrukturen wie Sehnen, Muskeln, Nerven oder gar das Gelenk verletzen können. Eine Einteilung in die drei Schweregrade wurde bereits 1967 durch Rueff vorgeschlagen:

- (1.) oberflächliche Hautläsion;
- (2.) tiefere Hautwunde bis zur Faszie, Muskulatur oder Knorpelstrukturen;
- (3.) Wunde mit Gewebnekrose oder Substanzdefekt.

Nebst der direkten Infektion der Wunde über die Mundflora des «Beissers» kann es auch zu einer sekundären Inokulation von Erregern über die offene Wunde kommen, wie dies zum Beispiel bei Tetanus der Fall ist. Bei Menschenbissen muss zudem auch an die Übertragung von Virushepatitiden und HIV gedacht werden, wobei diese Infektionen äussert selten im Zusammenhang mit Bissverletzungen vorkommen. Eine Bissverletzung der Hand hat wegen der relativ schlechten Durchblutung und der aufgrund der anatomischen Konstellation eher schwierigen adäquaten Wundreinigung generell ein relativ hohes Infektionsrisiko. Generell gilt, je besser die Durchblutung der betroffenen Stelle und je einfacher die adäquate Wundreinigung, desto tiefer das Infektionsrisiko.

Hundebisse

Hunde können durch ihre abgerundeten Zähne und durch den starken Kiefer schwere und tiefe Wunden verursachen und dabei Knochen, Muskeln, Sehnen und Nerven verletzen. Lebensbedrohliche Bissverletzungen an Gesicht und Nacken betreffen zwischen 60 und 70% Kinder unter fünf Jahren. Ältere Kinder und Erwachsene werden bevorzugt in die Extremitä-



Katja Eigenmann

ten, insbesondere die rechte Hand, gebissen. Wundinfektionen werden nach Hundebissen in 10 bis 20% beobachtet. Der Hund gilt als Reservoir für Tollwut und ist weltweit für 99% der menschlichen Tollwutfälle verantwortlich [2]. Seit 2006 sind schweizweit

Der Hund ist weltweit für 99% der menschlichen Tollwutfälle verantwortlich

Ärzte und Tierärzte verpflichtet, Hundebissverletzungen an Menschen und Tieren oder übermässiges Aggressionsverhalten dem kantonalen Veterinärdienst zu melden (Art. 78 der Eidgenössischen Tierschutzverordnung [TSchV]). 2009 wurde bei Ärzten und Tierärzten eine Umfrage bezüglich Hundebissverletzungen gemacht. Dabei gaben 81% der Ärzte an, Patienten aufgrund von Hundebissen behandelt zu haben. Darunter sagten 60% der Ärzte und 41% der Tierärzte aus, weniger als 50% der behandelten Fälle gemeldet zu haben [3]. Dies lässt den Schluss zu, dass sich viele Ärzte der Meldepflicht von Hundebissverletzungen nicht bewusst sind. 2009 wurden total 5090 Meldungen erfasst, wovon 5011 in die Auswertungen einbezogen werden konnten. Etwas mehr als die Hälfte der Beissunfälle geschahen in der Schweiz mit Hunden, die dem Opfer bekannt waren. In 14% der Fälle war es der eigene Hund. Rund 16% aller Meldungen über Bissverletzungen beim Menschen betrafen Kinder bis zehn Jahre. Der Vergleich mit der Bevölkerungsstatistik zeigt, dass Kinder überproportional von Unfällen mit Hunden betroffen waren. Etwa eines von 2100 Kindern unter zehn Jahren (0,05%) war 2009 in einen Vorfall mit einem Hund

verwickelt. Die meisten Meldungen über Vorfälle mit Hunden waren vom Schäferhundtyp registriert. Dieser Hundetyp kommt in der Schweiz auch am häufigsten vor. Aus der Statistik geht hervor, dass durchschnittlich ein Beissvorfall beim Menschen auf 164 Hunde registriert wurde (Statistik 2009 über Hundebissverletzung des Bundesamtes für Veterinärwesen).

Katzenbisse

Katzenbisse werden bei Frauen zweimal häufiger gesehen als bei Männern. Zwei Drittel der Katzenbisse betreffen die oberen Extremitäten. Die feinen und sehr scharfen Zähne können gerade bei den Händen bis in Gelenke, Sehnen und Knochen penetrieren und so in bis zu 45% zu ernstesten Infektionen führen (Abb. 1). Dabei kann es zu einer Weichteilinfektion, einer septischen Arthritis oder einer Osteomyelitis, nicht selten durch *Pasteurella multocida* verursacht, kommen [1].

Menschenbisse

Menschenbisse präsentieren sich häufig (80%) als kleine Wunde über dem Metacarpophalangeal-Gelenk nach Schlägereien (56%), aber auch infolge sexueller Aktivitäten («Liebesbisse») (20%). Die lokale Wundinfektionsrate ist ähnlich hoch wie nach Katzenbissen. Die sogenannte «clenched-fist injury» ist mit 56% die häufigste Bissverletzung beim Menschen mit typischen schnittartigen, relativ unauffälligen Läsionen über dem dritten oder vierten Metacarpophalangeal-Gelenk [6]. Durch den Schlag ins Gesicht kommt es zu einer Verletzung durch den Schneidezahn, welche zu einer tiefen Weichteilinfektion, einer septischen Arthritis oder einer Osteomyelitis führen kann (Abb. 2). Nach Schlägereien kommt es nicht selten zu einer verzögerten ärztlichen Vorstellung, und der wahre Sachverhalt wird aus strafrechtlichen Überlegungen verschwiegen, was in Unkenntnis des absolut typischen Lokalbefundes die Schwere und Dringlichkeit der Problematik oft unterschätzen lässt. Kinder beißen sich nicht selten beim aggressiven Spiel. Falls bei Bissmarken der Abstand der Eckzähne über 3 cm beträgt, muss die Beteiligung eines Erwachsenen und Kindesmisshandlung ausgeschlossen werden.

Mikrobiologie

Prädominante Pathogene bei Bissverletzungen sind die orale Flora des beiessenden Tiers oder Menschen und die Hautflora des gebissenen Menschen. Patienten, welche sich bis acht Stunden nach einer Bissver-



Abbildung 1: Katzenbissverletzung der Hand.

letzung ärztlich vorstellen, tun dies meist zur Wundversorgung, zur Tetanus-Prophylaxe oder aus Angst vor Tollwut. Kommt es zu einer Vorstellung nach acht Stunden, ist dies meist wegen erster Anzeichen einer Infektion. Im Durchschnitt finden sich in einer infizierten Wunde fünf verschiedene aerobe und anaerobe Bakterien (Range 0 bis 16). *Pasteurella sp.* werden bei 50% der Hundebisswunden und bei 75% der Katzenbisswunden, Staphylokokken und Streptokokken in ungefähr 40% der Wunden nach Hunde- und Katzenbissen gefunden. *Capnocytophaga canimorsus*, ein schwierig anzüchtbares Gram-negatives Stäbchen, kann zu einer schweren Sepsis führen, vor allem bei Asplenikern, Immunsupprimierten und bei Personen mit zugrundeliegender Lebererkrankung. *Bacteroides sp.*, Fusobakterien, *Porphyromonas sp.*, *Prevotella heparinolytica*, Propionibakterien und Peptostreptokokken sind häufige anaerobe Isolate [1, 5, 7] aus Wunden von Bissverletzungen. Im Gegensatz zu den Hunde- und Katzenbissen wird *Pasteurella multocida* in menschlichen Bisswunden nur selten nachgewiesen. *Streptococcus anginosus* wird als häufiger Erreger der menschlichen Mundflora in bis zu 52% der infizierten Bisswunden gefunden, gefolgt von *Staphylococcus aureus* (30%) und *Eikenella corrodens* (30%) [4]. Letzteres, ein Gram-negatives Bakterium, wird besonders oft bei der «clenched-fist injury» gefunden, währenddessen dieser Erreger bei Bisswunden von Katzen und Hunden nur in 1 bis 2% der Fälle vorkommt [6, 7]. Ein Problem in der Human- wie in der Veterinärmedizin sind methicillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA). Haustiere akquirieren diesen Erreger meistens durch den Tierhalter. 1998 beschrieben Scott und Kollegen den ersten Fall von häuslicher Transmission von MRSA via Haustierkontakt. Bei

einem anderen Fall mit einem MRSA-Ausbruch auf einer Intensivstation in Grossbritannien war eine Pflegefachfrau MRSA-Trägerin. Sechs Monaten später kam es zu einem erneuten MRSA-Ausbruch im selben Spital, welcher wieder auf dieselbe Person zurückgeführt werden konnten, obwohl eine Dekolonisation stattgefunden hatte. Es stellte sich heraus, dass die Katze der Pflegefachfrau MRSA-Trägerin war. Die Dekolonisation sowohl der Pflegeperson wie auch der Katze war schliesslich erfolgreich [8].

Erste Massnahmen

Obwohl Bissverletzungen häufig sind und mit hohen Komplikationsraten einhergehen können, gibt es nur wenige klinische Studien zu diesem Thema. Die Empfehlungen basieren entweder auf kleineren, meist nicht kontrollierten Studien oder sind aufgrund von Analogieschlüssen Bestandteil im Management von Bissverletzungen geworden. In den letzteren Bereich fallen Fragen zum chirurgischen Management, zu Impfungen (Rabies, Tetanus) und zu prophylaktischen Antibiotikatherapien. Eine ausführliche Anamnese zum Hergang und Zeitpunkt der Verletzung, zum Tier und zum Gesundheits- und Immunisierungsstatus des Gebissenen sind essentiell. Der Patient soll vollständig untersucht, eine Bisswunde nach Möglichkeit fotografisch dokumentiert werden. Während bei weniger als acht Stunden alten Bisswunden selten Hinweise für lokale Infektionen bestehen, sind Wunden, die älter als 24 Stunden sind, fast immer infiziert. Die Suche nach Zeichen einer lokalen oder systemischen Infektion (Schwellung, Rötung, Schmerzen, eitriger Ausfluss, Fieber) ist genauso wichtig wie die eingeschränkte und schmerzhafte Gelenkbewegung. Bei Kleinkindern ist minutiös nach zusätzlichen Läsionen und Frakturen zu suchen. Dies gilt insbesondere nach Hundebissen. Bei Kopfbissen müssen bei geringstem Verdacht intrakranielle Verletzungen (meist mittels Computertomographie) ausgeschlossen werden. Bei grösseren Verletzungen und Unklarheiten beim Frühmanagement empfiehlt es sich, rasch den Rat eines Spezialisten einzuholen [1]. Die Wunde muss sehr schnell und gründlich gereinigt werden, um eine spätere Infektion zu verhindern. Um die Bakterienzahl zu reduzieren, werden die Oberfläche mit einer geeigneten Povidon-Jod-Lösung (z.B. Betadine®) desinfiziert und tiefere Bezirke der Wunde mit steriler Kochsalzlösung (z.B. Spritze mit aufgesetztem Plastikatheter) sehr ausgiebig gespült [10]. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass die oft verwendete antiseptische Lösung Octenidin (z.B. Octenisept®) bei Punktionsverletzungen und Fisteln nicht unter



Abbildung 2: Clenched-fist injury.

Druck ins Gewebe eingebracht bzw. injiziert werden darf und der Abfluss jederzeit gewährleistet sein muss. Bei Nichtbeachten dieser Vorsichtsmassnahmen kann es zu schweren Gewebenekrosen kommen. Bei ausgedehnten Bissverletzungen, komplexeren Bisswunden der Hände sowie Verletzungen, die kosmetische Chirurgie erfordern, sollten die entsprechenden Fachärzte möglichst früh konsultiert werden.

Tetanus- und Rabiesprophylaxe

Bei einem Tier- oder Menschenbiss kann es zu einer Inokulation von *Clostridium tetani* über die offene Wunde kommen. Daher muss der Impfstatus bei einer Bissverletzung abgefragt und gegebenenfalls aufgefrischt werden. Bei ungeimpften, unvollständig geimpften Personen oder bei unbekanntem Impfstatus wird sowohl eine aktive wie auch passive Immunisierung empfohlen [14]. Die Schweiz gilt für terrestrische Säugetiere als tollwutfrei. Kommt es zu einem Tierbiss von einem aus dem Ausland eingeführten Tier oder hat der Tierbiss im Ausland stattgefunden, ist eine Übertragung möglich. Ob eine Postexpositionsprophylaxe (PEP) gemacht werden soll, hängt vom Risiko (enzootische Situation am Ereignisort, Quelle, Expositionsgrad und von der exponierten Person) einer Übertragung ab [14, 15] und muss von Fall zu Fall evaluiert werden.

Hepatitis B und HIV

Nach Menschenbissen müssen je nach Situation eine aktive/passive Immunisierung gegen Hepatitis B und bei gesicherter oder möglicher HIV-Positivität des «Beissers» eine medikamentöse HIV-Postexpositionsprophylaxe ernsthaft diskutiert werden [7].

Vorgehen bei nicht infizierten, frühen Bisswunden

Stellt sich eine Person mit einer Bisswunde innerhalb von acht bis zwölf Stunden nach dem Biss vor und fehlen lokale Zeichen für eine Infektion, soll keine Kultur entnommen werden, da die gefundenen Erreger nicht mit den später in der infizierten Wunde gefundenen Erregern übereinstimmen [11]. Klare Empfehlungen, ob eine Bisswunde primär genäht werden kann oder ob eine offene Wundbehandlung erfolgen muss, gibt es nicht. Das frühere Dogma, Bisswunden generell nicht primär zu nähen, ist heute überholt und weicht einer differenzierteren Betrachtung. Wunden sollen aber nach der Erstversorgung bis zur sicheren Abheilung nachkontrolliert werden. Ge-

sichtsrisse können fast immer primär verschlossen werden, während bei Hunde-, Katzen- und Menschenbissen ausserhalb des Gesichts, tiefen Punktionsverletzungen, Verletzungen mit starker Gewebetraumatisierung (Crush injuries) sowie Bisswunden bei Immunsupprimierten eine primär offene Wundbehandlung empfohlen wird [1, 14].

Prophylaktische Antibiotikatherapie

Aufgrund verschiedener Studien scheint eine prophylaktische Therapie nur einen marginalen Nutzen zu bringen. Eine Metaanalyse von acht randomisierten Studien zeigte bei Hundebissen einen minimalen positiven Effekt einer Antibiotikaprophylaxe. 14 Patienten müssen behandelt werden, um eine Infektion zu verhüten. Eine Analyse für die Cochrane-Datenbank konnte 2001 aber einen deutlichen Nutzen einer Antibiotikaprophylaxe bei Handverletzungen und nach Menschenbissen zeigen [16]. Eine prophylaktische Antibiotikatherapie (Tab. 1) für drei bis fünf Tage wird deshalb nur bei immuninkompetenten Patienten, bei Asplenikern, bei schwerer Leberfunktionsstörung, bei ödematöser Wundumgebung (konsekutiv oder vorbestehend), mittelschwerer bis schwerer Verletzung vor allem von Hand, Gesicht oder bei Mitbeteiligung des Periost und/oder des Gelenks empfohlen.

Infizierte Wunden

Diese Wunden sind oft älter als 24 Stunden und zeigen fast immer die klassischen Zeichen einer lokalen Infektion (Rötung, Überwärmung, Schwellung, Pus). Neben den diagnostischen und prophylaktischen Massnahmen sollen bei diesen Patienten aus Wunde und eventuell vorhandenem Abszessmaterial Kulturen angelegt werden. Ein spezialisierter Chirurg soll bei ausgedehnteren Befunden wie bei Infektionen der Hand und bei Verdacht auf Gelenk- und Knochenbeteiligung möglichst früh zugezogen werden. Patienten mit systemischen Infektionszeichen, lokal

Tabelle 1: Antibiotikaprophylaxe bei Bissverletzungen.

Antibiotikum	Dosierung
1. Wahl	
Amoxicillin/Clavulansäure	875/125 mg 2× tgl. für 3–5 Tage
Alternative bei Penicillinallergie	
Ciprofloxacin + Clindamycin	500 mg 2× tgl. 600 mg 3× tgl. für 3–5 Tage
Doxycyclin + Clindamycin	100 mg 2× tgl. 600 mg 3× tgl. für 3–5 Tage

Tabelle 2: Empirische Antibiotikatherapie peroral und intravenös bei Bissverletzungen.

Antibiotikum	Oral	Intravenös
1. Wahl		
Amoxicillin/Clavulansäure	875/125 mg 3× tgl.	2000/200 mg alle 8 h
Alternative		
Piperacillin/Tazobactam		4,5 g alle 8 h
Meropenem		1 g alle 8 h
Alternative bei Penicillinallergie		
Ciprofloxacin	500 mg 2× tgl.	400 mg alle 12 h
TMP-SMX	160/800 mg 2× tgl.	80/400 mg 2 Amp. alle 12 h
Doxycyclin	100 mg 2× tgl.	100 mg alle 12 h
Ceftriaxon		2 g alle 24 h
+ eines der unten aufgeführten Antibiotika mit anaerober Wirkung		
Clindamycin	600 mg 3× tgl.	600 mg alle 8 h
Metronidazol	500 mg 3× tgl.	500 mg alle 8 h

TMP-SMX = Trimethoprim-Sulfamethoxazol.

progredienten Befunden sowie vermuteter ossärer, neurologischer oder vaskulärer Beteiligung sollten hospitalisiert werden. Da *Pasteurella multocida* in der Mundflora der Katze und des Hundes vorkommen und in Bisswunden nachgewiesen werden, muss dieser Keim bis zum Vorliegen der Kulturresultate in jedem Falle mit einer empirischen Therapie (Tab. 2) erreicht werden. Amoxicillin/Clavulansäure deckt die zu erwartenden Erreger mit der grössten Übereinstimmung ab und ist deshalb Therapie der ersten Wahl. Bei Penicillinallergie kann eine Kombination zum Beispiel mit Ciprofloxacin/Clindamycin gewählt werden. Da Clindamycin *Pasteurella multocida* nicht abdeckt, eignet sich diese Substanz nicht zur empirischen Monotherapie.

Hospitalisierte Patienten werden hochdosiert intravenös behandelt. Liegt das Kulturresultat vor, soll die

empirische antibiotische Therapie entsprechend dem Erreger angepasst werden. Sind spezielle oder seltene Erreger mit schwierigen Resistenzmustern isoliert worden, lohnt sich die Rücksprache mit einem Infektiologen. Die Therapiedauer richtet sich ganz nach dem klinischen Befund. Während bei unkomplizierten Infektionen meist zehn Tage genügen, werden Patienten mit septischer Arthritis und Osteomyelitis für mehrere Wochen behandelt. Patienten mit Hand- und Fussbissen sollten darauf hingewiesen werden, dass die betroffene Extremität hochgelagert und ruhig gestellt werden muss. Ambulant betreute Patienten müssen in den ersten Tagen engmaschig kontrolliert werden. Bei zunehmenden Schmerzen oder Schwellungen sowie neuer Gelenksbeteiligung sollten die Wunde sofort neu beurteilt und der Patient gegebenenfalls hospitalisiert werden. In diesen Situationen können blinde Ausweitungen der antibiotischen Therapien ohne vorhergehende chirurgische Beurteilung zu gefährlichen Verzögerungen führen.

Danksagung

Diese Arbeit wurde durch die Hans-Paul-Wälchli-Stiftung für Klinische Forschung unterstützt. Die Autoren danken Prof. Dr. med. V. Meyer, ehemaliger Ordinarius für Chirurgie, bes. Wiederherstellungschirurgie am UniversitätsSpital Zürich, für die Überlassung der Abbildung 2.

Finanzierung/Interessenkonflikte

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert. Es besteht auch keine Verbindung zu einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt.

Literatur

Die vollständige nummerierte Literaturliste finden Sie unter www.medicalforum.ch.

Korrespondenz:
Prof. Dr. med. Markus Vogt
Chefarzt Medizinische Klinik
FMH Innere Medizin
und FMH Infektiologie
Zuger Kantonsspital
Landhausstrasse 11
CH-6340 Baar
[Markus.Vogt\[at\]zgks.ch](mailto:Markus.Vogt[at]zgks.ch)

Was tun bei Bissverletzungen?

Que faire en cas de plaie par morsure?

Literatur / Références

- 1 Goldstein EJ. Bite wounds and infection. *Clin Infect Dis*. 1992 Mar;14(3):633-8.
- 2 Phair IC, Quinton DN. Clenched fist human bite injuries. *J Hand Surg Br* 1989; 14:86-87.
- 3 Harisberger M., Binder H., Regula G.. Erste Ergebnisse zur Meldepflicht von Hundebissverletzungen: Eine Umfrage bei Ärzten und Tierärzten, Schweiz. *Arch. Tierheilk.*, 2012 März; 113 – 119.
- 4 Talan DA, Abrahamian FM, Moran GJ, Citron DM, Tan JO, Goldstein EJ. Emergency Medicine Human Bite Infection Study Group. Clinical presentation and bacteriologic analysis of infected human bites in patients presenting to emergency departments. *Clin Infect Dis*. 2003 Dec; 1;37(11):1481-9.
- 5 Talan DA, Citron DM, Abrahamian DO, Moran GJ, Goldstein EJC. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *N Engl J Med* 1999; 340: 85–92.
- 6 Fleisher GR. The management of bite wounds. *N Engl J Med* 1999; 340: 138–140.
- 7 Goldstein EJ, Citron DM, Merriam CV, Warren YA, Tyrell K, Fernandez, H. Comparative in vitro activity of ertapenem and 11 other antimicrobial agents against aerobic and anaerobic pathogens isolated from skin and soft tissue animal and human bite wound infections. *J Antimicrob Chemother* 2001; 48: 641–651.
- 8 Oehler RL, Velez AP, Mizrahi M, Lamarche J, Gompf S. Bite-related and septic syndromes caused by cats and dogs. *Lancet Infect Dis*. 2009 Jul;9(7):439-47.
- 9 Bansal BC, Wiebe RA, Perkins SD, Abramo TJ. Tap water for irrigation of lacerations. *Am J Emerg Med* 2002; 20: 469–472.
- 10 Boenning DA, Fleisher GR, Campos JM. Dog bites in children: epidemiology, microbiology, and penicillin prophylactic therapy. *Am J Emerg Med*. 1983 Jul;1(1):17-21.
- 11 Chen E, Hornig S, Sheperd SM, Hollander JE. Primary closure of mammalian bites. *Acad Emerg Med* 2000; 7: 157–161.
- 12 Presutti RJ. Prevention and treatment of dog bites. *Am Fam Physician* 2001; 63: 1567–1572.
- 13 Javaid M, Feldberg L, Gipson M. Primary repair of dog bites to the face: 40 cases. *J R Soc Med* 1999 Jan; 92(1): 52.
- 14 Bundesamt für Gesundheit, Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF): Schweizerischer Impfplan 2014. Richtlinien und Empfehlungen. Bern, BAG, 2014.
- 15 Anpassung des Schemas für die postexpositionelle, Tollwutprophylaxe: Aktualisierung der Empfehlungen Bull BAG 2012; Nr. 6: 111-115.
- 16 Medeiros I, Saconato H. Antibiotic prophylaxis for mammalian bites. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; 2: CD001738.