

Grubenottern, Klapperschlangen (Crotalidae)

Vorkommen:

Ost- und Mitteleuropa, Asien, Japan, Australien, Nord- und Südamerika.

Toxine:

Crotoxin (Ketten mit 140, 40, 34 und 14 Aminosäure-Resten), Proteine, Peptide (Teprotide – ACE-Hemmer), Crotalus myotoxin A, Enzyme.

Vergiftungsweg:

Zwei Fangzähne mit Giftkanal, der mit einer Giftdrüse verbunden ist, im Oberkiefer. Die Zähne werden bis zu 3,5 cm lang. Sie werden bei Öffnung des Mauls aufgerichtet.

Giftwirkung:

Neurotoxisch, myotoxisch, kardiotoxisch, hämolytisch, proteolytisch.

Symptome:

Allgemein auftretende Symptome sind Schmerzen an der Bißstelle, Hautverfärbungen, Schwellungen, Gefühlosigkeit in der betroffenen Extremität sowie Nekrosenbildung. Fast immer kommt es zum Schock. Besonders gefürchtet bei dieser Gruppe sind die aufgrund der hämolytischen Aktivität bestehende Blutungsgefahr im Hirn, Lunge und Peritoneum.

Besonderheiten werden bei den einzelnen Arten in Tabelle 1 beschrieben.

Nachweis:

DC; GC; Identifizierung des Tieres.

Therapie:

Schockbekämpfung; Schmerzbekämpfung mit Analgetika; bei Atemnot O₂-Gaben bis 4 Liter; evtl. maschinelle Beatmung und Tracheostoma; Antiserumgabe je nach Gattung der Schlange und Schwere der Vergiftung 10 bis 100 ml in einer Kochsalzinfusion nach konjunktivaler Testung; Antibiotikagabe zur Vermeidung von Sekundär-Infekten; wie bei allen Schlangenbissen unbedingt Tetanusprophylaxe.

Die chirurgische Wundheilung sollte am 3. bis 10. Tag erfolgen; Bißstellen, die zu dieser Zeit keine Nekrosezeichen zeigen, heilen von selbst ab. Von der Fasziotomie sollte Abstand genommen werden.

Kasnistik:

1. Fall*:

Auf einer Wandertour durch ein Regenwaldgebiet in Thailand wurde eine 50jährige Touristin von einer ca. 20 cm langen, braun-grünen Schlange in die Außenseite des rechten Fußes gebissen (21. Okt. 1991, ca. 13 Uhr). Es hatte zuvor stark geregnet und sie trug leichte Sandalen. Der Biß war schmerzhaft, ähnlich etwa einem Bienenstich. Wahrscheinlich handelte es sich um eine Bambusotter (*Trimeresurus*-Art), die in asiatischen Regenwäldern recht häufig ist und besonders nach Regenfällen vermehrt auftritt.

Die Patientin suchte anschließend einen Arzt in der nächsten Ansiedlung auf, der ihr Schmerz- und Antibiotikatabletten gab. Ein Antiserum wurde nicht verabreicht. Entgegen der Empfehlung, sich im örtlichen Krankenhaus für 24 Stunden aufnehmen zu lassen, begab sich die Patientin jedoch in das Hotel zurück. Der Fuß war stark angeschwollen, druckschmerzhaft. Allgemeinsymptome entwickelten sich nicht. Sie nahm 5 Schmerz- (Paracetamol?) und 6 Antibiotikatabletten. Sie schlief die Nacht über gut. Die Schmerzen

* Quelle: MEBS, D.: Giftschlangenbisse – Ein Risiko für Touristen? *MMV* 136, 5; 60–65 (1994)

Tab. 1: Die wichtigsten Giftvertreter der Grubenottern und Klapperschlangen

Name	Vorkommen	Toxin	Giftwirkung	Ejizierte Giftmenge	Mortalität	Symptome	Antiserum	Körperlänge	Besonderheiten
Diamantklapperschlange (Crotalus adamanteus)	Nord-Carolina bis Florida	Protein	neurotoxisch, hämato-toxisch, DL Mensch (75 kg): 120 mg	200 mg	2%	Schmerz, Hautverfärbung, Schock, Atemnot, Zahnfleischbluten, Nekrose	ja	bis 200 cm	Vorwarnung durch Klappern mit den verhörnten, ineinanderhängenden Häutungsrösten. Die Rassel kann bis zu 85 x pro Sekunde bewegt werden. Das Geräusch ist bis 50 m hörbar. Die Schlange hat kein Gehör, sie reagiert auf Bodener-schütterungen. Sie rollt sich bei Gefahr zusammen, hebt den Oberkörper und biegt ihn 5-för-mig; dadurch schnellt der Kopf beim Zubeißen weit vor.
Texas-Klapperschlange (Crotalus atrox)	Texas	Protein	neurotoxisch, LD ₅₀ Maus i. v. 4,2 mg/kg			Schmerz, Nekrose, Schock, Atembeschwerden	ja	bis 200 cm	
Prärie-Klapperschlange (Crotalus viridis viridis)	Nordamerika	Crotalus-myotoxin A	hämato-toxisch, LD ₅₀ Maus i. v. 1,61 mg/kg			Schwäche, Muskelzuckungen, Ekchymosen, Lähmungser-scheinungen, Atemnot	ja	bis 100 cm	
Südpazifikklapperschlange (Crotalus viridis helleri)	Kalifornien, Neu-Mexiko	Protein, Peptid C	Wirkung auf Na ⁺ -Kanäle, LD ₅₀ Maus i. v. 1,29 mg/kg			Schock, Tachyarrhythmie, fraglich Hämolyse	ja	bis 150 cm	Trotz der relativ großen Artenzahl und einer Zahl von 8000 Unfällen pro Jahr enden nur 10-20 tödlich. Außer den genannten gibt es in Nordamerika ca. 20 weitere Crotalis-Arten. Unfälle mit diesen sind jedoch sehr selten.
Nojave-Klapperschlange (Crotalus scutulatus)	Kalifornien, Arizona, nördl. Mexiko	Protein	neurotoxisch, LD ₅₀ Maus i. v. 0,21 mg/kg			Schmerzen, Schock, Atemnot, Nekrosen	ja	bis 100 cm	

Tab. 1: Fortsetzung

Name	Vorkommen	Toxin	Giftwirkung	Ejizierte Giftmenge	Mortalität	Symptome	Antiserum	Körperlänge	Besonderheiten
Kupferkopf (Agkistrodon contortrix)	Südosten Nordamerikas, Sonora-Wüste nördl. Mexiko	Protein, Enzyme	hämatotoxisch, neurotoxisch, nephrotoxisch, ID ₅₀ Maus i. v. 10,92 mg/kg			geringer Schmerz an der Bißstelle, Kribbeln, Taubheit, geringe Atembeschwerden, Ekchymosen, Proteinurie, Glucosurie		bis 120 cm	Unfälle mit Menschen sind sehr selten, da die Tiere äußerst scheu sind.
Baumwollmaul (Agkistrodon piscivorus)									
Crotalus durissus terrificus	Mittelamerika, Brasilien, Bolivien, nördl. Argentinien	Crotamin, Enzyme	hämatotoxisch, neurotoxisch, kytotoxisch	10%		Schwellung, Hautverfärbung, Blasenbildung, Schock, Ekchymosen, Verlängerung der Gerinnungszeit, Atembeschwerden, innere Blutungen	ja	bis 150 cm	Verursacht ca. 10% aller Unfälle mit Giftschlangen in Südamerika; lebt im Überschneidungsgebiet von Klapperschlangen und Grubenottern.
Buschmeister (Lachesis muta)	Costa Rica, Panama, Kolumbien, Venezuela, Guyana, Nord- u. Mittelbrasilien	Protein, noch nicht ausreichend untersucht	hämatotoxisch	0,2%		Gerinnungsstörung, Nekrose	ja	bis 375 cm	Lebt versteckt im Unterholz dichter Wälder. Unfälle mit Menschen sehr selten. Nachtaktiv.
Lanzenschlangen, Brasilianische Jararaca (Bothrops atrox oder Bothrops jararaca)	Mittel- und Südamerika, außer Chile und südl. Argentinien	Protein, Peptid (Tetrapeptide)	neurotoxisch, hämatotoxisch, kardiotoxisch	0,3%		Schmerz, Schwellung, Schock, starker Blutdruckabfall, Blutungsneigung, Schwarzfärbung der Haut durch Hämolyse	ja	bis 250 cm	Hält sich oft in Bananen-, Kaffee- und Kakao-plantagen auf. Verursacht 52% der Unfälle mit Schlangen in Südamerika. Lieferte den Grundstoff für die ACE-Forschung.

Tab. 1: Fortsetzung

Name	Vorkommen	Toxin	Giftwirkung	Ejizierte Giftmenge	Mortalität	Symptome	Antiserum	Körperlänge	Besonderheiten
Bothrops jararacussu	südliches Brasilien, Paraguay, Uruguay	Protein	neurotoxisch, hämatotoxisch	7,2%	starker Schmerz, Schwellung, Blasenbildung, Schock, Schwindel, Ekchymosen, Blutungen aus Lunge und Rachen	ja	bis 150 cm	Sehr gefährlich. Greift ohne Gefahr an. Verursacht 10% aller Unfälle trotz eines relativen kleinen Verbreitungsgebietes.	
Urutu (Bothrops neuwiedii)	Brasilien	Protein	proteolytisch, hämatotoxisch, DL Mensch (75 kg) 200 mg	7%	Schmerz, Schock, Blutung	ja	bis 160 cm	Verursacht 4% aller Unfälle in Südamerika.	
Malayische Grubenotter (Agkistrodon rhodostoma)	Südostasien	Proteine, Enzyme	hämatotoxisch, fibrinolytisch	20%	Schwellung, Blasenbildung, starkes Durstgefühl, Schock, Afibrinogenämie, Hämaturie schon kurz nach dem Biß, Blutungen; Tod durch Hirnblutung	ja	bis 150 cm	Enthält das Enzym Anorod, das in Reinform als Arwin® (Knoll AG) als Thrombolytikum auf dem Markt ist.	
Mamushi (Agkistrodon halys blomhoffii)	GSU, Tibet, China, Korea, Tibet, Japan	Proteine, Enzyme	fibrinolytisch		Schwellung, Ekchymosen, Blutung aus Mund, Lunge und Magen	ja	bis 130 cm	Die Wirkung setzt sehr langsam ein, daher ist die Behandlungsmöglichkeit sehr gut. Nur wenige Todesfälle.	
Asiatische Lanzenotter (Trimeresurus); Thailändische Lanzenotter (Trimeresurus gramineus)	Südostasien	Proteine	neurotoxisch, DL Mensch (75 kg) 100 mg	< 1%	Schmerz, Schwellung, Schock		bis 120 cm	Lebt überwiegend auf Bäumen. Giftwirkung sehr gering. Todesfälle nicht bekannt.	

Tab. 1: Fortsetzung

Name	Vorkommen	Toxin	Giftwirkung	Ejizierte Giftmenge	Mortalität	Symptome	Anti-serum	Körperlänge	Besonderheiten
Habu (Trimeresurus flavoviridis)	Indonesien, Australien, Okinawa	Proteine	neurotoxisch, DL Mensch (75 kg) 100 mg	14 mg	< 1%	Schmerz, Schwellung, Blutdruckabfall, Ekchymosen		bis 120 cm	Allein auf Okinawa mehr als 300 Unfälle pro Jahr, Wirkung jedoch sehr gering.

hatten anderntags nachgelassen, und sie flog zurück nach Deutschland, wo sie nach ihrer Ankunft in Frankfurt das Universitäts-Klinikum aufsuchte. Bei ihrer Aufnahme war der rechte Fuß noch deutlich geschwollen, jedoch nicht mehr druckschmerzhaft. An der Außenseite war eine Bißmarke, in Form zweier punktförmiger Unterblutungen im Abstand von 1 cm, zu erkennen. Die Laborparameter waren unauffällig, die Gerinnungswerte lagen im Normbereich. Die Patientin wurde nach wenigen Stunden wieder entlassen.

2. Fall²⁾

Ein 21-jähriger Patient, der in einer Reptilienfarm arbeitet, zog sich beim Hantieren mit einer mexikanischen Mokassin-Otter aus der Familie der Crotolidae eine Bißverletzung am Ringfinger der linken Hand zu. Der Verletzte saugte die Wunde aus und führte keine weiteren Maßnahmen durch.

Klinischer Befund:

Bei der Aufnahme gegen 22.00 Uhr, eine Stunde nach Bißverletzung, gibt der Patient im Bereich des linken Armes starke Schmerzen an. Der Lokalfbefund zeigt am IV. Finger links in Höhe der ulnaren Mittelphalanx zwei ca. 2 cm auseinanderliegende Bißstellen. Der Finger ist wie die gesamte linke Hand livide verfärbt und deutlich geschwollen. Motorik und Sensibilität der linken Hand sind voll erhalten. Die periphere Durchblutung ist nicht beeinträchtigt.

Laborparameter:

Bei Aufnahme zunächst unauffällige Laborparameter. Im Laufe der ersten 3 Tage findet sich eine Leukozytose von 12,3 G/l sowie eine Thrombozytopenie von 102 G/l. Der Quick-Wert beträgt 65% der Norm; Fibrinogen ist auf 1,2 G/l und Antithrombin III auf 71% NHP erniedrigt. Weitere laborchemische Veränderungen liegen nicht vor. Hinweise auf eine Hämolyse finden sich laborchemisch weder im Blut noch im Urin.

Therapie und Verlauf:

Initial werden eine systemische Anaphylaxie-Prophylaxe mit 1000 mg Urbason i. v. und 4 mg Fenistil i. v. sowie eine Tetanussimultanimpfung durchgeführt. Wegen fehlender Allgemeinsymptomatik wird nach Rücksprache mit dem Toxikologiezentrum München auf die nicht ungefährliche Gabe eines Immunsensums (Wyeth, Antiveneno Ofidico Polivalente) verzichtet. Die Therapie beschränkt sich damit zunächst auf lokale antiphlogistische Maßnahmen, wie Ruhigstellung, Hochlagerung und Rivanol-Umschläge der linken oberen Extremität.

Im Laufe der Nacht kommt es zu einer zunehmenden Schwellung im Bereich des linken Unter- und Oberarmes; axilläre Lymphknoten werden nun deutlich tastbar. Am nächsten Morgen findet sich das Vollbild einer Lymphangitis des linken Armes. Nun wird eine Inzision und laterale Hautspaltung zwischen den Bißstellen der inzwischen aufgetretenen hämorrhagischen Nekrose an diesem Finger vorgenommen. Der Fingerbereich wird weiter mit Rivanol-Umschlägen, der linke Arm mit Heparin- und Alkoholumschlägen behandelt. Trotz dieser Therapie persistiert in den ersten Tagen die ausgeprägte Lymphadenitis und Lymphangitis im linken Arm. Es kommt jedoch zu keiner Allgemeinsymptomatik. Trotz fehlender laborchemischer Hinweise auf eine systemische Hämolyse wird für drei Tage eine forcierte Diurese durchgeführt.

Es folgen in ausreichendem zeitlichem Abstand lokal Nekrosenabtragung und temporäre Deckung mit Epigard®. Der Strecksehnenapparat wird trotz dieser Maßnahmen ulnarwärts zunehmend nekrotisch.

Nachdem es zu einer endgültigen Demarkierung der Nekrosen gekommen ist, wird der entstandene Defekt, nach erneuter Nekrosenabtragung und Auffrischung der Kortikalis der Mittelphalanx bis zum Auftreten von punktförmigen Blutungen, mittels abdomino-kaudal gestieltem Bauchhautlappen gedeckt. Der Hebedefekt wird primär verschlossen.

Ab dem 14. postoperativen Tag wird mit dem Abtrainieren des Lappens durch intermittierendes Ablekmen mit weichen Darmklemmen begonnen. Am 18. postoperativen Tag kann der abdomino-kaudale Lappen abgetrennt werden. Vor Entlassung nach 43 stationären Tagen erfolgt die nochmalige Entfernung des Lappens distal.

Bei Entlassung des Patienten bestehen reizlose Wundverhältnisse bei vollständig geheiltem Lappen und befriedigendem Bewegungsumfang D IV links.

²⁾ Quelle: GEBHARD, F., BREISINGER, U., STEINMANN, K., RATOMSKY, J., HANDEL, W.: Therapie der nekrotischen Schlangenbißverletzung. Münch. med. Wschr. 132, Nr. 31/32 (1990):

In dem dargestellten Fall erfolgte die Schlangenbißverletzung durch eine mexikanische Mokassin-Otter. Die dominierende Giftfolge ist hier die lokale nekrotisierende Wirkung. Da durch den Patienten initial keine Abbindung erfolgte, kam es durch den lymphatischen Gifttransport zur ausgeprägten Lymphangitis des linken Armes mit Schwellung der axillären Lymphknoten. Eine systemische Wirkung trat jedoch nicht auf, wenn man von der Leukozytose und der geringfügigen Änderung der Gerinnungsparameter absieht. Während Bißlokalisationen im Gesicht oder am Stamm – aufgrund der fehlenden Möglichkeit, durch Abbinden den lymphatischen Abtransport zu verlangsamen – problematisch sind, besteht die Problematik der Fingerbißverletzungen im Fehlen des subkutanen Fettgewebes. Trotz Abbinden wird das Gift schon durch den Biß selbst bis in tiefe Strukturen gebracht. Speziell bei der Bißverletzung im geschilderten Fall – an der ulnaren Seite der Mittelphalanx D IV – wurde das Gift durch den tangentialen Biß initial durch die seitlichen Strecksehnenzüge hindurch bis an das Periost gebracht. Somit waren von Anfang an wichtige Strukturen durch die lokale Nekrose erfaßt.

Die Inzisionstiefe und -richtung folgte den anatomischen Gegebenheiten der Hand, um nicht zusätzliche Verletzungen zu schaffen. Die Nekroseabtragung nach vier bis fünf Tagen mußte so umfassend wie nötig, jedoch gleichzeitig sparsam wie möglich erfolgen, um unersetzliche Strukturen des Fingers nicht zu zerstören. Erst nachdem ein Fortschreiten der Nekrosezone nicht mehr zu erkennen war, bestand die Möglichkeit zur plastischen Deckung. Hier verbot sich ein freies Transplantat, zum einen wegen des nach wie vor relativ schlecht durchbluteten Wundgrundes, zum anderen wegen der nicht auszuschließenden fortschreitenden lokalen Nekrose. Durch Abfräsen der nekrotischen Kortikalis konnte ein gutes Transplantatlager für den abdomino-kaudalen Lappen gebildet werden.

Durch dieses Vorgehen konnte ein Minimum an Funktionsverlust erreicht und der Ringfinger bei diesem jungen Patienten erhalten werden. Allerdings mußte der teilweise Funktionsverlust durch die verlorengangene Strecksehne in Kauf genommen werden. Zur Behebung dieser Einschränkung sind gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt handchirurgische Korrekturereingriffe erforderlich.

Besonders zu beachten:

Außer den in Tabelle 1 angeführten sind in Südamerika 8 weitere Bothrops-Arten bekannt; die Zahl der Unfälle und die Giftwirkung sind jedoch sehr gering. Alle Gruben- und Lanzenottern sind Nachttiere. Hinter den Nasenlöchern sitzt in zwei kleinen Gruben ein Sinnesorgan, mit dem die Tiere Wärmestrahlungen wahrnehmen können. Dies erlaubt die Ortung und Verfolgung von Opfern selbst bei völliger Dunkelheit.

Zahlreiche weitere Trimeresurus-Arten sind in Afghanistan, Pakistan, Indien, Ceylon, China, Korea, Japan, Indochina, den Philippinen und Malaysia bekannt. Unfälle mit diesen Arten sind jedoch selten und führen nur zu sehr geringen lokalen Symptomen.

Ca. 60% der Schlangenbisse in Amerika werden durch Klapperschlangen hervorgerufen. Dank der sehr guten Antisera sind Todesfälle jedoch selten. Die Tiere sind sehr genügsam; ein Hase, eine Ratte oder eine Maus reichen, je nach Größe der Schlange, als Nahrung für 2 bis 3 Wochen.

Gewarnt werden muß vor sogenannten „Rattler-Parties“. Hierbei handelt es sich um eine neue Art der Mutprobe in Amerika. Gefangene Klapperschlangen werden möglichst lange gereizt; der Partygast muß dann dem zustoßenden Schlangenkopf ausweichen.