star of life

Fachzeitschrift für medizinisches Personal aus dem Rettungswesen
Revue pour le personnel médical du sauvetage
Rivista specializzata per personale di soccorso preospedaliero

Nr. 1
23. Jahrgang
Februar 2013

Herausgeber: Vereinigung Rettungssanitäter Schweiz (VRS)
Editeur: Association suisse des ambulanciers professionnels (ASA)
Editore: Associazione svizzera dei soccorritori professionali (ASS)

Therapie von Bissverletzungen einheimischer Giftschlangen

Topmoderne Notruf-Zentrale für SRZ

Adulte Aspisviper (Männchen). Die Schlange, die auf dieser Aufnahme recht gross wirkt, ist lediglich etwa 60 Zentimeter lang. (Bild: Naturfotografen-Forum)

Therapie von Bissverletzungen einheimischer Giftschlangen

Was ist bei Betroffenen zu tun, was soll unterlassen werden – und warum kam es überhaupt so weit?

Von Gian-Martin Sommerau, dipl. Rettungssanitäter HF, Rettung Oberengadin, Samedan

Dem *Schweizerischen Toxikologischen Institut (STIZ)* wurden im Jahre 2011 gesamtschweizerisch 52 Schlangenbisse gemeldet. Dieses Total kann nach Herkunft in 40 einheimische und 12 exotische Schlangen aufgeteilt werden. 33 der insgesamt 52 Schlangen waren giftig, davon befanden sich 5 Schlangen in Haltung, während 28 Bissverletzungen von einheimischen Giftschlangen stammten.

In 24 Fällen erhielt das STIZ eine Rückmeldung über den weiteren Verlauf der Bissverletzung: Nur ein Biss verlief ohne erkennbare Beschwerden. 14 Patienten litten unter leichten, 6 an mittelschweren und 3 an schweren Symptomen ihrer Verletzung. Einen Todesfall gab es nicht zu beklagen (1).

Wie gefährlich ist der Biss einer einheimischen Giftschlange?

Laut der *schweizerischen Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz (KARCH)* wird seit 1961 in direktem Zusammenhang mit einer einheimischen Schlange kein Todesfall mehr beschrieben. Eine Bissverletzung durch eine einheimische Giftschlange stellt aber dennoch eine *ärztlich abzuklärende und ernstzunehmende Verletzung* dar. Häufig kommt es im Bereich der Bissstelle zu ausgedehnten Gewebsläsionen. Durch adäquate präklinische und klinische Therapie können diese lokalen Läsionen und die Gefahr, bleibende Schäden davonzutragen, jedoch deutlich verbessert werden. Im Hinblick auf die geringe Mortalitätsrate

und im Wissen um den Benefit von ruhigem Verhalten ohne psychische und physische Anstrengung sollte man sich nach einem Zwischenfall immer möglichst ruhig verhalten.

Zwei einheimische Giftschlangen

Giftschlange ist kein zoologischer Ordnungsbegriff, sondern beschreibt vielmehr die Fähigkeit einer Schlange, Gift zu produzieren und mittels ihrer Zähne zu injizieren oder zu versprühen. Von den weltweit etwa 3000 bekannten Schlangenarten sind etwa 450 giftig (2). Laut der KARCH sind in der Schweiz zwei freilebende Giftschlangenarten zu finden: *die Kreuzotter (Vipera berus)* und die *Aspisviper (Vipera aspis)*. Beide Arten gehören zu der Gattung der echten Ottern (Vipera), welche ihrerseits zur Familie der Vipern (Viperidae) gehört (3).

Solides zoologisches Grundlagewissen ist die beste Prophylaxe vor Schlangenbissen (siehe auch Box «Prophylaxe von Schlangenbissen»). Denn wer giftige Schlangen erkennt, sich entsprechend verhält und die Tiere in ihren natürlichen Habitaten respektiert, trägt ein nur mehr sehr kleines Risiko, je von einer Schlange gebissen zu werden.

Die Kreuzotter (Vipera berus)

Die Namensgebung «Kreuzotter» beruht wahrscheinlich auf dem für die Vipera berus typischen Zickzackmuster auf dem Rücken und lateral entlang der Flanken. Die Kreuzotter wird als ovovivipares (Ei-lebend-gebärendes) Reptil bezeichnet. Ovoviviparie bedeutet, dass die Eier im Mutterleib ausgebrütet werden und die Jungtiere unmittelbar vor der Geburt im Mutterleib schlüpfen.

Kreuzottern sind relativ kleine Schlangen und erreichen im Jura und im Mittelland eine maximale Gesamtlänge von 80 cm. Im Alpenraum sind sie mit rund 50 bis 60 cm meist noch etwas kleiner und feiner in ihrer Gestalt. Männchen sind meistens deutlich kleiner. Frisch geborene Jungtiere haben eine Länge von etwa 15 bis 20 cm und sind bereits giftig (3). Als wechselwarmes Reptil verkriecht sich die Kreuzotter zwischen September (hohe Lagen) und Oktober (tiefe Lagen) für etwa vier bis sieben Monate zur Winterruhe. Kreuzotterweibchen sind alle zwei bis drei Jahre aufnahmefähig und bringen nach ungefähr drei bis vier Monaten Tragezeit durchschnittlich acht Jungtiere zur Welt (4).

Merkmale:

- Gestalt gedrungen, aber kräftig, vor allem bei den Weibchen.
- Kopf deutlich vom Hals abgesetzt.
- Grundfärbung variabel: vorherrschend sind braune Töne bei den Weibchen, graue Töne bei den Männchen; teils auch mit rötlichen oder gelblichen Nuancen.
- Melanotische (schwarze) Tiere sind in gewissen lokalen Populationen häufig. Bei diesen Schwärzlingen fehlt folglich auch das charakteristische Zickzackband.
- Pupille senkrecht spaltförmig, Iris einfarbig, meist rötlich.
- Zwei Schuppenreihen zwischen Augen und Mundspalte.

Verbreitung: In der Schweiz ist die Vipera berus vor allem am Alpennordhang verbreitet. Der Schwerpunkt liegt hier im Kanton Graubünden. Im westlichen Teil der Nordalpen sind die Populationen nur mehr klein und isoliert vorzufinden. Im Jura liegen die Bestände schon länger unterhalb der kritischen Grenze. Im Bereich des Mittellands ist nur ein sehr kleiner Bestand im Kanton Zürich bekannt. Der tiefstgelegene Fundort einer Kreuzotter in der Schweiz liegt mit 590 m ü.M. im Kanton Zürich, der höchst gelegene auf 2695 m ü.M. im Puschlav, einem Bündner Südtal (3).

Die Aspisviper (Vipera aspis)

Auch die Aspisviper zählt zu den eher kleinen Schlangen. Sie erreicht normalerweise eine Gesamtlänge von etwa 60 bis 70 Zentimetern. Im Unterschied zur Kreuzotter setzt sich der Kopf der Vipera aspis noch etwas deutlicher vom Hals ab.

Merkmale:

- Gestalt gedrungen, aber kräftig.
- Hinteres Schwanzende kurz, vor allem beim Weibchen.
- Grundfärbung äusserst variabel: vorherrschend sind braune und gelbe, teils aber auch rötliche und gelbliche Färbungen in allen Nuancen.
- Melanotische Tiere sind in den Alpen sehr häufig.
- Rückenzeichnung in Form von Querbalken, Zickzack- oder Wellenbändern ebenfalls sehr variabel, jedoch fast immer dunkler als die Grundfarbe.
- Kantiger Kopf mit auffällig aufgeworfener Schnauze.
- Grosse Augen mit spaltförmiger Pupille und markantem Überaugenschild (3).

Verbreitung: Die Lebensräume der Kreuzotter und der Aspisviper unterscheiden sich typischerweise in der geografischen Ausbreitung wie auch in der Höhenlage. Allgemeingültig kann gesagt werden, dass die Vipera aspis über einen ebenfalls grossen Toleranzbereich bezüglich der Höhenlage verfügt, grundsätzlich aber eher in niedrigeren Lagen als die Vipera berus anzutreffen ist. Die Lebensräume der Aspisviper lie-

In der Schweiz – Achtung: nicht generell weltweit! – lässt sich die Gefährlichkeit von Schlangen unter anderem anhand der Pupillenform unterscheiden: giftige Schlangen haben Spaltpupillen (wie die Aspisviper links im Bild), ungiftige (wie die Würfelnatter rechts) runde Pupillen. *(Bilder: KARCH)*

gen schweizweit in Gebieten der Nordwestschweiz, des Wallis und Tessins sowie den Bündner Südtälern.

Giftig oder ungiftig?
Die Unterscheidungsmerkmale

Achtung: Folgende Angaben gelten nur für die *Schweiz* und beziehen sich nur auf *freilebende Schlangen!*

Die Unterscheidungsmerkmale zwischen den giftigen und den ungiftigen Schlangen der Schweiz zeigen sich primär am Kopf. Die Kreuzotter wie auch die Aspisviper besitzen Spaltpupillen, alle ungiftigen Nattern runde Pupillen. Ungiftige Nattern verfügen über eine Schuppenreihe zwischen Auge und Mundspalte. Kreuzottern besitzen hingegen zwei und Aspisvipern sogar drei Schuppenreihen. Die Beschilderung des Kopfes fällt bei der Vipera berus und der Vipera aspis in allen Fällen deutlich feiner aus als bei den ungiftigen Nattern. Diese Merkmale sind zwar sicher und zuverlässig, lassen sich jedoch aus der Distanz ohne optische Hilfsmittel nur schwer verifizieren.

Als zuverlässiges Erkennungsmerkmal aus der Distanz gilt das Einschätzen der Gesamtlänge. Alle einheimischen Schlangen, die über eine Gesamtlänge von 90 cm verfügen, sind mit Sicherheit keine freilebenden Giftschlangen. Kreuzotter und Aspisviper sind in jedem Fall kleiner (5).

Giftapplikation

Kreuzottern und Aspisvipern schreibt man seit längerer Zeit die Fähigkeit zu, durch Muskeldruck auf die im Oberkiefer beheimatete Giftdrüse ihr Gift fein dosiert oder eben auch überhaupt nicht abzugeben (7). Solche trockenen Bisse, also Bisse ohne Injektion von Gift, kommen nicht selten bei Abwehrbissen vor. Laut aktueller Literatur nimmt man sogar an, dass in 30 bis 50 Prozent der Verteidigungsbisse aller Giftschlangen kein Gift injiziert wird. Experten sind sich aber nicht einig, wie selektiv die Schlange dies beeinflussen kann (8).

Schlangengifte sind hochkomplexe Gemische von Enzymen und toxischen Polypeptiden. Nebst dem Effekt, das Beutetier primär zu lähmen und sekundär zur töten, dient das Gift der meisten Schlangen aufgrund seiner Zusammensetzung auch zur Vorverdauung der Beute (7).

Kopulierendes Kreuzotterpärchen im Engadin. Sowohl auf diesem Bild wie auf der unteren Aufnahme einer Kreuzotter im oberen Albulatal erkennt man das typische Zickzackmuster auf dem Rücken. Und man sieht, dass es Kreuzottern in unterschiedlichen Farben gibt: oft schwarz-grau oder bräunlich, aber es kommen auch andere Töne vor. (Bild oben: Gian-Martin Sommerau; Bild unten: Niculin Josty)

Mögliche Symptom-Komplexe während Primary Survey

A+B: Die Wahrscheinlichkeit, dass der präklinische Helfer während des Primary Survey unter A wie Airways oder B für Breathing Handlungsbedarf sieht, ist eher gering. Wenn der Patient jedoch allergisch auf die im Gift enthaltenen Fremdeiweisse reagiert, kann es zu einer starken Histamin-Ausschüttung kommen. Diese begünstigt primäre Bronchospasmen und ödematöse Schwellungen des Pharynx.

C: Das Aufrechterhalten des Herz-Kreislauf-Systems hat logischerweise höchste Priorität. Patienten mit fulminanten Verläufen neigen bereits in der ersten Phase nach der Giftexposition zu heftigsten Reaktionen und können sich in kurzer Zeit massiv verschlechtern. Bei besonders rasch verlaufenden Verschlechterungen handelt es sich meist

Schlangenbiss-Prophylaxe

Einfache Massnahmen gegen ungemütliche Begegnungen

Wie bei allen Verletzungen gilt auch für Schlangenbisse die alte Volksweisheit: «Vorbeugen ist besser als Heilen.» Bei richtigem Verhalten vor der Bissverletzung könnten sicherlich die meisten Zwischenfälle vermieden werden.

Schlangen sind scheue Tiere und suchen niemals den direkten Kontakt zum Menschen. Doch welche elementaren Vorsichtsmassnahmen sollen getroffen werden, und auf welche speziellen Punkte soll man sein Augenmerk richten?

- Auf festes, möglichst hohes Schuhwerk achten (die Giftzähne sind ca. zwei bis fünf Millimeter lang) (4).
- Das Barfussgehen oder das Tragen von Sandalen sollte in bekannten Schlangengebieten vermieden werden.
- Lange Hosen tragen.
- Festes Auftreten in Verdachtsmomenten, um Schlangen vorzuwarnen.
- Niemals mit blossen Händen in hohes Gras, Dickicht oder Stauden greifen. Beim Sammeln von Beeren oder Pilzen unübersichtliches Gras und dergleichen zuerst mit einem Stock abklopfen.
- Vor dem Hinsetzen oder gar Hinlegen sollte der entsprechende Platz gründlich nach Schlangen abgesucht werden.
- Kleine Kinder sollten in einem bekannten Schlangenhabitat besonders fürsorglich beobachtet werden. Älteren Kindern soll der Sachverhalt neutral und sachlich erklärt werden.
- Vorsicht beim Anheben von Steinen, Brettern, Wellblechen oder dergleichen, es könnten sich Schlangen darunter verkrochen haben (6).

um allergische Reaktionen auf die Inhaltsstoffe des Schlangengifts. Diese wirken sich entsprechend stark auf den Kreislauf aus.

D: Das Gift der einheimischen Vipern enthält nur schwach neurotoxische Substanzen. Klassisch zentralnervös bedingte Symptome, wie man es von exotischen Schlangen kennt, sind deshalb nicht prioritär zu erwarten (2).

E: Dermatologisch und das Muskelgewebe betrachtend, stellen sich typischerweise bereits kurz nach Giftexposition relativ ausgeprägte, durch Zytokine bedingte, lokale Symptome mit beginnenden Schäden ein. In unmittelbarer Nähe zur Bissstelle bilden sich bei Vipernbissen sehr häufig starke Ödeme, Hämorrhagien oder Muskelnekrosen. Es ist wichtig zu wissen, das diese lokalen Schäden schlimmstenfalls zu irreversiblem Funktionsverlust der betroffenen Extremität führen kann. Als hin und wieder auftretendes Szenario sei das Kompartmentsyndrom mit darauffolgender Fasziotomie genannt.

Das Viperngift von Tieren in unseren Breitengraden enthält nur geringe Mengen an systemisch schädlichen Substanzen. Der präklinische Helfer muss sich deshalb fragen, ob eine systemische Verteilung mit zu behandelbaren Symptomen und Komplikationen nicht vielleicht sogar besser ist als eine willentlich im Rückfluss behinderte Extremität, in der das Gift lange verweilen kann und somit grosse, lokale Schäden davonträgt (8). Von der in Trauma-Lehrbüchern propagierten «Pressure immobilizing technique» wird deshalb bei Bissverletzungen von einheimischen Giftschlangen abgeraten (7).

Erste Hilfe und präklinische Versorgung nach Bissverletzung

Nachfolgend werden die sehr wichtigen Basismassnahmen bei Giftschlangenbissen und die erweiterten präklinischen Möglichkeiten durch medizinisches Fachpersonal aufgezeigt. Was noch nicht durch Ersthelfer aufgeführt wurde, soll durch professionelle Retter nachgeholt, kontrolliert und wo nötig verbessert werden.

1. *Ruhe bewahren* gilt nicht nur in mentaler, sondern auch auf somatischer Ebene. Unnötige Muskelkontraktionen fördern die schnelle Ausbreitung des Gifts.

2. *Die Alarmierung (Nachfordern Luftrettung)* hängt stark von den topografischen Gegebenheiten ab. Oftmals ist in den ersten Minuten nach einer Bissverletzung noch nicht ersichtlich, wie fulminant sie verlaufen wird. Es lohnt sich daher, früh zu alarmieren. Die Entscheidung, ob nun ein Privattransport, eine Ambulanz oder ein Helikoptertransport am sinnvollsten ist, hängt von der jeweiligen Situation ab.

3. *Medizinische Basismassnahmen:* Abgesehen von der allergischen Reaktion, hat man in den meisten Fällen genügend Zeit für eine «ruhige» medizinische Versorgung. Falls eine allergische Reaktion vorliegt, sollen primär die Vitalfunktionen gemäss BLS (Basic Life Support) gesichert werden. Falls eine Allergie gegen Schlangengift bekannt ist oder die entsprechenden Symptome wie starker Blutdruckabfall oder zunehmendes Eintrüben mit Bewusstlosigkeit eintreffen, kann ein Notfallmedikament wie der *EpiPen* zum Einsatz kommen. Eine Autoinjektion mit dem EpiPen entspricht 0,3 mg Adrenalin, die des EpiPen Junior 0,15 mg Adrenalin (8). Für professionelle Helfer mit entsprechendem Equipment soll hier der *Algorithmus Allergische Reaktion* (bei *SMEDRIX 2.0.1* beispielsweise ist das die Nummer 2.3) zum Zuge kommen.

4. *Schmuckstücke entfernen:* Möglichst früh auszuführen!

5. *Lokale Desinfektion und aseptischer Deckverband:* Zur Desinfektion eignen sich wässrige, farblose Lösungen auf Chlorhexidinbasis wie Merfen und Bepanthen oder jodhaltige wie Betadine.

6. *Immobilisieren der betroffenen Extremität:* Als wichtige Massnahme mit erwiesenem Benefit erweist sich das Immobilisieren der von der Bissverletzung betroffenen Extremität. Hierzu sind Halbfabrikate wie die *SAM-Splint-Schiene* oder zur Not auch ein mit einem Kleidungsstück gepolsterter Ast geeignet. Sehr wichtig ist auch hier, dass die Binde, welche den Körperteil mit der Schiene verbindet, nur locker gewickelt wird. Je nach Bisslokalisation und Transportvariante kann die betroffene Extremität mit einer Schlinge oder einem Dreiecktuch noch weiter ruhiggestellt werden.

7. *Basisversorgung und Monitoring:* Nebst der allenfalls grosszügigen Sauerstoffgabe und der Anlage eines zuverlässigen intravenösen Zugangs soll auch ein angepasstes Monitoring nicht fehlen (S_pO_2, BD, EKG, BZ).

8. *Verlauf beobachten* (Reassessment): Wie die Erfahrung zeigt, ist ein schnelles Erkennen von sich anbahnenden Veränderungen elementar. Allgemeingültig kann gesagt werden, dass sich ein nach bereits 20 Minuten ausprägendes Ödem auf einen eher schweren Verlauf mit Giftapplikation hinweist. Gleiches gilt für ein leichtes, protrahiertes Bluten aus der Bisswunde. Die Blutung lässt auf eine bereits geschehene, giftinduzierte Veränderung der Blutviskosität schliessen.

9. Symptomatische Behandlung: Während oder nach der Therapie der Leitsymptome (Volumensubstitution, Katecholamine und Antihistaminika) soll auch mit der Behandlung von Begleitsymptomen begonnen werden. Bei Schmerzen sind Paracetamol und/oder NSAR indiziert, bei starken Schmerzen Opioide. Azetylsalizylsäure ist in jedem Fall zu meiden.

... und was man nicht tun sollte

Von folgenden Massnahmen wird bei Bissverletzungen von einheimischen Giftschlangen *dringend abgeraten:*

- Stauungsverbände oder direktes Abbinden mit Gurten oder Schnüren.
- Jegliche Inzisionen an der Bisswunde wie Einschneiden, Aussaugen, Einspritzen von Antivenin oder anderen Substanzen.
- Anwendung von Snake Bite Kits («Schlangenbiss-Sets»; im Ausland teilweise sinnvoll).
- Einnahme von Alkohol.
- Präklinische i.v.-Gabe von Antivenin (im Ausland teilweise sinnvoll).
- Elektrotherapie (Defibrillation oder Pacing in Wundnähe).
- Exzessive Kryotherapie mittels Kühlbeuteln oder Eis (durch Vasokonstriktion vergrössert sich der lokale Gewebeschaden) (5) (10).

Gian-Martin Sommerau ist dipl. Rettungssanitäter HF und arbeitet seit viereinhalb Jahren bei der Rettung Oberengadin (REO) in Samedan. Der vorliegende Artikel ist ein Auszug aus seiner HF-Diplomarbeit an der Höheren Fachschule für Rettungsberufe in Zürich aus dem Jahre 2012.

In diesem Artikel wird aufgrund der einfacheren Lesbarkeit die männliche Form verwendet. Selbstverständlich gilt sie auch immer für das weibliche Geschlecht.

Quellen

1) Kupferschmid Hugo, 2012, Vergiftungen in der Schweiz, SÄZ, 2012; 93, 37, S. 1340.

2) Schulz Sven, 2009, Kreuzotterbisse im Oberengadin, eine retrospektive Studie zwischen 1975 und 2007, Inaugural-Dissertation.

3) Meyer Andreas, Zumbach Silvia, Schmid Benedikt, Monney Jean-Claude, 2009, Auf Schlangenspuren und Krötenpfaden, ISBN 978-3-258-07350-7.

4) Cambensy Jürg, 2011, Schlangen im Engadin, Vortragsreihe.

5) KARCH 2010, Schlangen – was tun?, Faltblatt.

6) Brunello, Walliser, Hefti, 2010, Gebirgs- und Outdoormedizin; Erste Hilfe, Rettung und Gesundheit unterwegs, ISBN 978-3-85902-305-5.

7) Geier Maria Victoria, 2010, Giftschlangen – eine Untersuchung der Literatur von 1900 bis 2007, Inaugural-Dissertation.

8) Meier, Rauber, Kupferschmidt, 2003, Schweiz Med Forum, Aspisviper (Vipera aspis) und Kreuzotter (Vipera berus): die medizinisch bedeutsamen Schlangen der Schweiz, 2. Teil: Vorbeugung, Erste Hilfe und Behandlung von Bissunfällen, Nr. 34.

9) Arzneimittel-Kompendium der Schweiz ©, 2010, Eintrag EpiPen® und EpiPen® Junior.

10) McSwain Norman E. Jr., 2009, Präklinisches Traumamanagement, Das PHTLS-Konzept, NAEMT als Herausgeber, ISBN 987-3-437-48620-3.