

Schlangen

Vorkommen:

Schlangen gehören zu den geographisch am weitesten verbreiteten Tieren. Sie kommen, mit unterschiedlichen Familien, außer in den Eisgebieten praktisch überall auf der Erde vor.

Nur wenige Regionen bzw. Länder sind frei von Giftschlangen:

In Afrika: Madagaskar, die Kanarischen und Kapverdischen Inseln.

In Amerika: die Regionen nördlich von 55° N, die Westindischen Inseln (Ausnahme: Trinidad, Tobago, St. Lucia, Martinique), Chile, die Galapagos-Inseln.

In Asien: die Regionen nördlich von 60° N.

In Ozeanien: Neuseeland, Hawaii, die Loyalty-Inseln, Mikronesien, die Neu-Hebriden, Polynesien.

In Europa: die Regionen nördlich des Polarkreises, Irland, Island, die Balearen, Korsika, Kreta und Sardinien.

Die Karibik und der Atlantik sind frei von Seeschlangen (MEBS, 1994).

Unter den mehr als 2000 Schlangenarten sind ungefähr 400 giftige Vertreter bekannt. Sie sind aktiv giftig. Weltweit wird die Zahl der Unfälle pro Jahr mit Schlangen auf etwa 2 Millionen geschätzt; etwa 50 000 hiervon enden tödlich. Die Dunkelziffer dürfte jedoch, aufgrund des Hauptverteilungsgebietes der besonders giftigen Vertreter auf Zentral- und Südafrika, Mittel- und Südamerika sowie Indien und Südostasien, sehr hoch sein.

Die giftigen Schlangen werden in 4 Gruppen unterteilt

- | | | |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|
| - Giftnattern, Kobras | (Elapidae) | —*• <i>siehe dort</i> |
| - Grubenottern, Klapperschlangen | (Crotalidae) | —> <i>siehe dort</i> |
| - Seeschlangen | (Hydrophiidae) | —> <i>siehe dort</i> |
| - Vipern | (Viperidae) | —> <i>siehe dort</i> |

Die Gruppe der

- Trugnattern (Colubridae)

zählt eigentlich zu den ungiftigen Schlangenarten. Normalerweise treten nach einem Biß nur lokale Reaktionen auf, die unbehandelt wieder verschwinden.

Im Mitteleuropa sind Verletzungen durch die wenigen hier vorkommenden Giftschlangen relativ selten, da der Lebensraum dieser Tiere immer mehr eingeengt wird. Zu beachten ist allerdings, daß es in Deutschland eine große Zahl von Personen gibt, die Schlangenhalter sind. In einer Millionenstadt sollen sich etwa 30 bis 40 Schlangenhalter finden. Touristen in den warmen Ländern kommen mit giftigen Schlangen nur selten in Berührung; Abenteuerwanderer, Teilnehmer an wissenschaftlichen Exkursionen, Expeditionen oder alle Personen, die in den Tropen längere Zeit leben, sind schon eher exponiert (WERNER).

Toxine:

Schlangengift ist ein Produkt der Ohrspeicheldrüse, es stellt ein komplexes Gemisch von Proteinen und Polypeptiden mit enzymatischen und toxischen Eigenschaften dar (MEBS, 1973). Die Giftzusammensetzung weist unter den Schlangenfamilien und unter den einzelnen Arten erhebliche Unterschiede auf. So enthalten Gifte der Seeschlangen, Kobras, Kraits, Mambas und Korallenschlangen meist hochwirksame, kleinmolekulare Toxine mit spezifischer Wirkung an der Nervenendplatte (Blockade der Erregungsübertragung, Lähmung der Muskulatur). Vipern und Klapperschlangen-Gifte sind hingegen besonders reich an Enzymen und greifen bevorzugt in die Blutgerinnung ein. Darüber hinaus bewirken sie häufig ausgedehnte Hämorrhagien und Nekrosen. Allgemein betrachtet stellen Schlangengifte ein einzigartiges Naturprodukt dar: Selten liegen Enzyme so konzentriert vor, selten findet man eine so wirkungsvoll abgestimmte Mischung von Toxinen und anderen, den Organismus schädigenden Faktoren.

Vergiftungsweg:

Die Giftzähne der Schlangen liegen grundsätzlich im Oberkiefer. Sie entwickeln sich aus Speichel- und Ohrspeicheldrüsen (Duvernoy-Drüse). Dies könnte eine Erklärung für den hohen Enzymgehalt der Gifte sein. Die pro Biß abgegebene Giftmenge reicht von weniger als 20 mg bis 1000 mg. Grundsätzlich gilt, daß Schlangen nur dann angreifen, wenn sie sich bedroht fühlen. Meist warnen sie durch Zischlaute, Rasseln (Klapperschlangen) oder Aufrichten des Kopfes (Kobra) vor.

Giftwirkung:

Schlängengifte sind ein Gemisch von Enzymen und Toxinen; die konzentriert vorliegenden Enzyme (Esterasen, Carbohydrasen, proteolytische Enzyme, Hyaluronidase u.a.) haben im wesentlichen die Funktion, das Beutetier zu verdauen; daneben tragen sie auch zum Tod des Beutetieres bei. Bei den aus Sekreten von Seeschlangen und Kobras isolierten Giften handelt es sich um hochaktive Substanzen, die als Neurotoxine bezeichnet werden und an der Nervenendplatte angreifen. Sie haben eine curareähnliche Wirkung, indem sie sich irreversibel an der postsynaptischen Membran anlagern und diese für Acetylcholin unzugänglich machen. Eine andere Gruppe von Giften wird als Kardiotoxine bezeichnet. Sie führen zu einer irreversiblen Depolarisierung an der Zellmembran und bewirken zum Beispiel eine Paralyse von Muskelzellen, systolischen Herzstillstand oder eine Lyse von Erythrozyten (HARREY, LEE). Die Zusammensetzung der Gifte variiert stark je nach Art der Schlange, so daß es zu einer sehr unterschiedlichen Vergiftungssymptomatik kommen kann. So lassen sich etwa fünf Symptomenkomplexe unterscheiden (MEBS, 1994).

1. *Neurotoxische Wirkung* (wie im 1. Fall; bei Kobras, Mambas, Kraits, Korallenschlangen, Seeschlangen); hierbei blockieren spezifische Neurotoxine die neuromuskuläre Erregungsübertragung an der Synapse; eine zentrale Wirkung gibt es allerdings nicht. Erste Symptome sind Ptosis, Lähmung der Gesichts- und fortschreitend der Atemmuskulatur (todesursächlich) (MEBS, 1994).
2. *Störung der Blutgerinnung*, für Viperngifte charakteristisch. Klinisch auffällig sind Schleimhautblutungen, verlängerte Gerinnungszeiten bis zur kompletten Verbrauchskoagulopathie; verursacht wird dies durch Aktivierung von Gerinnungsfaktoren (Faktor X, Prothrombin, direkte Spaltung von Fibrinogen) (MEBS, 1994).
3. *Hämorrhagien*; sie treten bei vielen Vipern- und Klapperschlangenbissen überwiegend um die Bißstelle auf. Blutungen in das Gewebe führen oft zu ausgedehnten Gewebnekrosen, ausgedehnte Ödeme können einen hypovolämischen Schock zur Folge haben.
4. *Herz- und Kreislaufversagen*, meist unspezifische Reaktionen nach einem Schlangenbiß, aber auch Folge von Elektrolytverschiebungen, Hypovolämie bei massivem Ödem (MEBS, 1994).
5. *Schädigung der Skelettmuskulatur*, ein für Seeschlangen- und manche australische Schlängengifte charakteristisches Symptom, das sich in Muskelschmerzen und dunkelbraunem Urin (Myoglobininurie; keine Hämoglobinurie, die bei Schlangenbissen selten ist) manifestiert (MEBS, 1994).

Diese Symptome treten bei Schlangenbissen selten isoliert auf. Sie sind außerdem meist überlagert von den Reaktionen des Betroffenen, die, ausgelöst von Angst und Panik (Kreislaufprobleme etc.), nichts mit einer Giftwirkung zu tun haben (MEBS, 1994).

Der Verlauf einer Vergiftung ist von verschiedenen Faktoren abhängig:

Beim Menschen ist er vom Alter, Gesundheitszustand sowie von der Lage und Tiefe des Bisses und der Einwirkdauer des Giftes abhängig. Panik und Schock verstärken die Giftwirkung. Entscheidend kann die Art und Weise der Ersten Hilfe sowie der Möglichkeit einer spezifischen Antiserumgabe sein.

Bei der Schlange ist er von der Dauer eines evtl. Hungerzustandes (je weniger das Tier beißt, desto größer ist die Giftmenge) sowie vom Vorhandensein weiterer Krankheitserreger im Schlangenmaul, die als Vektor für die Giftwirkung dienen, abhängig. Die ausgeschüttete Giftmenge ist abhängig vom Angstzustand des Tieres; die Giftauusschüttung beim Verteidigungsbiß ist relativ gering, beim Angriffsbiß sehr hoch. Ob eine Schlange angreift, ist auch von der Tageszeit abhängig. Die nachtaktiven Tiere sind bei Tag aufgrund ihrer Trägheit praktisch ungefährlich.

Symptome:

Eine Einteilung der Giftschlangen in die durch ihren Biß verursachten klinischen Symptome ist nicht unproblematisch; allgemein gilt, daß Kobras, Mambas, Kraits und Korallenschlangen vorwiegend neuro-

* Quelle: MEBS, D.: Die gelben Hefte XXIII, 46-47 (1983)

toxische, Vipern und Klapperschlangen hauptsächlich vaskulotoxische Symptome wie Gerinnungsstörungen, Hämorrhagie und Nekrose, die Seeschlangen myotoxische Symptome hervorrufen. Letztere sind selten, sie betreffen meist Fischer, die beim Einholen der Netze mit den fast ausschließlich marin lebender Schlangen in Kontakt kommen. Nach ihrem Biß treten nach wenigen Stunden starke Muskelschmerzen auf, der Urin hat eine dunkelbraune Färbung, was auf das reichlich ausgeschiedene Myoglobin zurückzuführen ist; neurotoxische Symptome wie Paralyse der Augenmuskeln, der Lider, der Zunge, des Nackens und der Atemmuskulatur sind häufige Begleitsymptome. Eine fortschreitende Myolyse führt nicht selten wegen massiver Myoglobininurie zum Nierenversagen, eine Hyperkalämie zum Herzversagen. Dies wird verursacht durch Phospholipasen A des Giftes, die spezifisch die quergestreifte Muskulatur angreifen. Elapiden (Kobras, Mambas etc.), die vorwiegend in Afrika, Asien und Australien verbreitet sind, rufen mit ihrem Biß zunächst ein leichtes, mitunter schmerzhaftes Ödem um die Bißstelle hervor, dieses kann aber auch fehlen oder nur sehr leicht ausgeprägt sein. Erbrechen, Blässe, Schweißausbruch, Bewußtseinstrübung und Bewußtlosigkeit können nach wenigen Minuten, aber auch erst im Verlauf von Stunden auftreten, charakteristischer sind jedoch Symptome, die auf eine beginnende Paralyse hindeuten und eindeutiges Zeichen einer schweren Vergiftung sind. Diese betrifft zuerst die Hirnnerven, wobei sich eine Ptosis und Störungen in der Augenbewegung am raschesten erkennen lassen. Schluckbeschwerden können einer Zyanose infolge Lähmung der Atemmuskulatur vorausgehen. Bewußtlosigkeit, Krämpfe und Tod sind die Folge. Nicht selten kommt es zum Herzstillstand, wenn die Atemlähmung überwunden wurde. Der Vergiftungsverlauf bis zum Eintritt des Todes kann bei Kobras und Mambas mitunter weniger als eine Stunde betragen. Massive Schwellungen um die Bißstelle innerhalb weniger Minuten sind ein sicherer Hinweis, daß sich eine Vergiftung als Folge eines Vipern- oder Klapperschlangengiftes etabliert. Das sich rasch über das ganze betroffene Körperteil, Arm oder Bein ausbreitende Ödem ist meist auch mit hämorrhagischen Erscheinungen um die Bißstelle verbunden: Es entwickeln sich zunächst Hautblasen, die mit einer blutigeren Flüssigkeit gefüllt sind, größere Hautareale sind hämorrhagisch unterblutet, lösen sich ab, ausgedehnte Nekrosen, die auch tieferliegende Muskelschichten betreffen, machen nicht selten die Amputation einer ganzen Extremität notwendig. Zahnfleisch- und Nasenbluten, Sickerblutungen aus der Bißwunde sind deutliche Hinweise auf schwere Gerinnungsstörungen, wie sie nach dem Biß der indischen Russellsviper (*Vipera russelli*), der afrikanischen Sandrassele (*Echis carinatus*) und der malaysischen Grubenotter (*Calloselasma rhodostoma*) auftreten. Aktivierung des Gerinnungssystems, etwa des Faktors X, des Prothrombins oder mittels direkter Spaltung des Fibrinogens in Fibrin durch Schlangengift-Faktoren führt rasch zur Ungerinnbarkeit des Blutes, zur Verbrauchskoagulopathie. Da diese in der Regel mit schweren Hämorrhagien verbunden ist, kommt es zu massiven Blutungen in das Gewebe und innere Organe. Die massiven Ödeme und die damit verbundenen Flüssigkeitsverschiebungen, die nach dem Biß der afrikanischen Puffotter (*Bitis*) auftreten - Gerinnungsstörungen gibt es hierbei nicht -, können zum tödlichen Kreislaufkollaps führen.

Die südamerikanische Klapperschlange (*Crotalus durissus terrificus*) ist wegen ihrer beim Biß auftretenden neurotoxischen Symptome, wie sie für die Kobragifte beschrieben wurden - Ophthalmoplegie, Ptosis, Atemlähmung - gewissermaßen eine Ausnahme unter den sonst vaskulotoxisch-hämorrhagisch wirkenden Klapperschlangengiften. Auch die bei schweren Bissen auftretende Hämolyse (roter, dunkelbrauner Urin), die nicht selten Anurie und Nierenversagen nach sich zieht, ist für diese Art charakteristisch.

Therapie:

An tiserumga be:*

Die Entscheidung des Arztes, Antiserum anzuwenden oder nicht, ist nicht immer leicht. Sind keine klinischen Vergiftungssymptome vorhanden, kann abgewartet werden, denn ein nicht geringer Anteil von Schlangenbissen ist „ungiftig“, ist also ohne Gifteinjektion abgelaufen. Zum anderen ist bei Vorliegen auch geringer, jedoch typischer Symptome, Ptosis bei Kobrabissen, Schwellungen und Blutungsneigungen bei Vipern- und Klapperschlangengiften sofort mit der Antiserum-Behandlung zu beginnen. Diese hat ausschließlich intravenös zu erfolgen, am besten in Form einer rasch laufenden Tropfinfusion, subkutane (Umspritzen der Bißstelle) oder intramuskuläre Injektionen des Antiserums sind sinnlos.

Die Vortestung des Serums auf allergische Reaktionen (Haut- oder Konjunktival-Test) wird immer wieder empfohlen, hat sich jedoch als nicht sehr zuverlässig erwiesen, mit Sicherheit verzögert sie die Serumthe-

* Quelle: MEBS, D.: Giftschlangengisse: Symptomatik und Therapie. Die gelben Hefte XIII, 48-50 (1983)

rapie. Es muß in jedem Fall, auch bei positiver Reaktion, Antiserum verabreicht werden, auch eine negative Reaktion schützt nicht vor einem plötzlich auftretenden anaphylaktischen Schock. Daher soll man mit der Infusion des Antiserums auf diese Komplikationen vorbereitet und entsprechend ausgerüstet sein.

Die Frage, wie hoch das Antiserum zu dosieren ist, hängt von der Schwere der Vergiftung und natürlich von der Spezifität und Qualität des Serums ab. Dieses wird durch Immunisierung von Pferden gleichzeitig mit einem oder mehreren Schlangengiften gewonnen, wodurch man monovalentes bzw. polyvalentes Antiserum erhält. Ein monovalentes Antiserum braucht einem polyvalenten nicht überlegen sein, letzteres ist praktikabler, will man eine Region mit verschiedenen Giftschlangen abdecken. Wichtig ist, daß man ein Antiserum verwendet, das mit Gift der betreffenden Schlangenart hergestellt wurde oder gegen dieses nachgewiesenermaßen Neutralisationswirkung zeigt. Dabei wird man sich auf die Angaben des Herstellers verlassen und eher mehr als zuwenig Antiserum anwenden. Regeln lassen sich hierbei nicht aufstellen. In leichten Fällen kann u.U. eine Ampulle eines spezifischen, monovalenten Antiserums ausreichen, in schweren Fällen wurden auch schon 20 bis 30 Ampullen (à 10 ml) verabreicht (RUSSELL, 1980). Bei den trotz Serum-Applikation tödlich verlaufenen Fällen wurde das Antiserum entweder zu spät oder in zu geringer Menge appliziert — oder es war gegenüber der betreffenden Giftschlangen-Art unwirksam.

Tab. 1: Schlangengift-Immunseren (Behring-Werke) und ihre Wirksamkeit gegen spezifische Gifte

Antiserum	Wirksamkeit gegen
Europa	Europäische Vipern: <i>Vipera ammodytes</i> , <i>V. aspis</i> , <i>V. berus</i> , <i>V. lebetina</i> , <i>V. xanthina</i>
Nordafrika	Vipern: <i>Cerastes cerastes</i> , <i>C. vipera</i> , <i>Vipera lebetina</i> , <i>Echis carinatus</i> ; Puffottern: <i>Bitis arietans</i> , <i>B. gabonica</i> ; Kobras: <i>Naja haje</i> , <i>N. melanoleuca</i> , <i>N. nigricollis</i>
Zentralafrika	Puffottern: <i>Bitis arietans</i> , <i>B. gabonica</i> , <i>B. nasicornis</i> ; Mambas: <i>Dendroaspis viridis</i> , <i>D. polylepis</i> ; Kobras: <i>Hemachatus haemachatus</i> , <i>Naja haje</i> , <i>N. melanoleuca</i> , <i>N. nigricollis</i>
Vorderer und Mittlerer Orient	Vipern: <i>Cerastes cerastes</i> , <i>Echis carinatus</i> , <i>V. ammodytes</i> , <i>V. lebetina</i> , <i>V. xanthina</i> ; Kobra: <i>Naja haje</i>

Nicht immer kann man erkennen, ob die Antiserum-Therapie beim Patienten anschlägt oder nicht. Die relativ rasche Rückkehr zu normalen Gerinnungswerten oder das Verschwinden präparalytischer Symptome sind positive Hinweise. Hämorrhagien und beginnende Nekrosen lassen sich zwar nicht rückgängig machen, doch ihr Ausmaß kann durch Antiserum-Gabe in Grenzen gehalten werden. Andererseits läßt sich z. B. bei einem Kobrabiß eine voll etablierte Lähmung der Atemmuskulatur auch bei massivem Einsatz von Antiserum kaum mehr revidieren, eine weitere Anwendung des Antiserums kann jedoch die Neutralisation noch zirkulierender Giftkomponenten bewirken.

Neben der Serumtherapie sind noch eine Reihe symptomatischer Behandlungsmethoden zu beachten. Sehr wichtig ist es, bei massiven Hämorrhagien und Ödemen durch sorgfältige Kontrolle des Blutvolumens und Infusion von Plasma oder Albumin einen hypovolämischen Schock zu vermeiden. Auch kann bei einem dramatischen Abfall der Erythrozytenzahlen (Hämolyse, Blutverlust) eine Bluttransfusion oder Infusion von Erythrozytenkonzentrat notwendig werden. Bei Gerinnungsstörungen wurden häufig Gerinnungsfaktoren und Thrombozytenkonzentrat infundiert, meist ohne sichtbaren Erfolg, eine Fibrinogen-Infusion ist in diesen Fällen kontraindiziert. Tracheotomie und künstliche Beatmung wird bei auftretender Lähmung der Atemmuskulatur notwendig, zahlreiche Patienten wurden auf diese Weise gerettet, wenn nicht als weitere Komplikation ein Herzversagen auftrat. Infolge von Hämoglobin- oder Myoglobinurie kann es zum Nierenversagen kommen, das nach Hämodialyse meist reversibel ist. Nekrosen im Anschluß an ausgedehnte Hämorrhagien ziehen oft umfangreiche chirurgische Eingriffe mit Amputationen und Hauttransplantationen nach sich.

Vor einigen Behandlungsmethoden, die oftmals anstelle der Serumtherapie angewandt werden, sei gewarnt: Kryotherapie (STAHNKE, 1966) und Fasziotomie (GLASS, 1976). Intensives Kühlen der Bißstelle führt in vielen Fällen zu massiven Gewebsverlusten infolge von Erfrierungen. Fasziotomie zur Verhinderung von Nekrosen hat sich als eher schädlich erwiesen, bei massivem Ödem erscheint sie mitunter notwendig, ist jedoch bei richtig angewandter Serum-Therapie überflüssig. Eine Kortikosteroid-Therapie ist inzwischen als unnütz erkannt, ebenso die Anwendung von Heparin bei Gerinnungsstörungen.

Es kann nicht genug betont werden, daß die Anwendung des Schlangengift-Antiserums nur durch einen Arzt erfolgen soll. Selbstmedikation schadet eher als daß sie nützt.

Bei Anfragen, welches Schlangengift-Serum man auf eine Reise mitnehmen soll, muß darauf hingewiesen werden, daß man zwar das Serum durchaus in der Reiseapotheke mitführen kann, aber nur, um es im Ernstfall dem behandelnden Arzt zu übergeben. So kann dem Abenteuer-Touristen etwa ein Set mit vier Ampullen eines Schlangengift-Serums zur Mitnahme empfohlen werden, wenn er Afrika, den Nahen- oder Mittleren Osten bereist (s. Tab. 1). Für andere Weltregionen ist die Besorgung eines spezifischen Antiserums meist nur dort möglich.

Lokalmaßnahmen:*

Da Schlangenserum oft nicht unmittelbar verfügbar ist, haben Lokalmaßnahmen ihre Berechtigung:

- a) Reinigung der Wunde mit desinfizierenden Lösungen, notfalls auch mit Wasser; oberflächliche Inzision (Rasierklinge, scharfes Messer, Nadel), damit Schlangengift entfernt wird. Cave tiefe Inzision, da hierdurch Blutgefäße eröffnet werden können!
- b) Venöse Stauung oberhalb der Bißstelle; diese darf nicht länger als 2 Stunden liegen bleiben. Die Stauung soll zwischenzeitlich gelockert werden. Wesentlich ist auch eine Ruhigstellung der Extremität, da hierdurch die Blutzirkulation verlangsamt wird und sich das injizierte Gift nur langsam ausbreiten kann.
- c) Eine lokale Unterkühlung wird von manchen Fachleuten abgelehnt. Sie kann bei schmerzlosem Biß versucht werden, da hierdurch die lokale Giftresorption verzögert wird; bei schmerzhaften Lokalerscheinungen, wo Nekrosen drohen, ist die Unterkühlung streng kontraindiziert.
- d) Reichliche Flüssigkeitszufuhr, wie Wasser, Tee, Kaffee; Alkohol ist streng kontraindiziert, da er die Hautgefäße erweitert.
- e) Antihistaminika intravenös (1 bis 2 Ampullen Tavegil®, Symphen®, Calcium-Sandosten® u.a.) und Corticosteroide intravenös (Urbason® solubile, Solu-Decortin®-H 50 bis 100 mg, in schweren Fällen unbedenklich 500 mg i.V.).
- f) Schockprophylaxe durch intravenöse Infusion von Plasmaexpandern; falls dies nicht vorhanden, lieber Glucose- oder Elektrolytinfusion (lieber rechtzeitige Glucose- als verspätete Dextraninfusion!).
- g) Wichtig ist eine analgetische Behandlung des Bisses (Novalgin®), oft ist auch Sedierung angezeigt (Valium®).
- h) Der Verletzte sollte schnellstmöglich in klinische Behandlung gebracht werden, wo weitere Schockbekämpfung nach den Regeln der Intensivmedizin erfolgen kann.
- i) Nicht vergessen werden sollte die Tetanusprophylaxe (Tetagam® s. c. oder i. m., evtl. später Tetanol®). Von manchen Autoren werden Antibiotika empfohlen, um den häufigen Sekundärinfektionen vorzubeugen.

Nach Erfahrungen lassen sich Wundinfektionen nach Schlangen- oder Tierbissen in den Tropen nur durch eine sorgfältige, chirurgische Wundversorgung vermeiden, keinesfalls durch Antibiotika (WERNER, 1978).

Mitführen von Antiserum auf Reisen:*

Was ist nun dem Touristen anzuraten? Soll er, wenn er als Abenteuer tourist unterwegs ist, Antiserum mit sich führen?

Abgesehen von der Tatsache, daß die meisten Antiseren, die nicht in Europa hergestellt werden, nur schwer zu beschaffen sind, spricht eine Reihe von Argumenten dagegen. Nur wenige Antiseren liegen gefriergetrocknet vor. Die meisten sind flüssig (5 oder 10 ml) in Ampullen abgefüllt und bedürfen, sollen sie die volle Aktivität behalten, einer möglichst kontinuierlichen Kühlung bei 4 °C. Zwar überstehen die meisten Antiseren kurzfristig (einige Tage) auch eine Lagerung bei höheren Temperaturen, doch wie leicht wird Reisegepäck in der Sonne stehend auf 40 oder 50 °C erhitzt, Temperaturen, bei denen Eiweiß gemeinhin denaturiert.

* Quelle: WERNER, G. T.: Behandlung von Giftschlangenbissen. Ther. d. Gegenw. 117,1071-1078 (1978)

* Quelle: MEBS, D.: Giftschlangenbisse - Ein Risiko für Touristen? MMV 13, 6; 60-65 (1994)

Andererseits muß immer wieder der auch bei Ärzten vorherrschenden Vorstellung entgegengewirkt werden, man müsse sich im Bißfall am besten gleich eine Ampulle injizieren. Eine Antiserum-Injektion ist stets mit dem Risiko einer anaphylaktischen Reaktion verbunden und sollte daher nur unter klinischen Bedingungen erfolgen, wobei der behandelnde Arzt auf diese Komplikationen vorbereitet sein sollte (Adrenalin in der Spritze aufgezogen etc.).

Antidotbeschaffung:*

„Gewöhnliche“ Touristen brauchen sich also nicht mit Schlangenserum zu belasten. Eher wird das nötig sein für Abenteuerwanderer, für Teilnehmer an wissenschaftlichen Exkursionen und Expeditionen sowie für Personen, die längere Zeit in den Tropen wohnen werden. Sie werden irgendwann einmal von der einheimischen Bevölkerung um Hilfe angegangen werden. In Deutschland haben einige zoologische Gärten, die Giftschlangen halten, sowie Notfalldepots der Apothekenkammern Schlangenserum vorrätig. Wer sich für einen Aufenthalt in Übersee dort erhältliche Seren besorgen will, tut gut daran, dies lange vorher zu planen. Institute in den Entwicklungsländern arbeiten oft sehr langsam, was uns Europäer mit unserer Hektik und Eile zur Verzweiflung treiben kann. Nachfolgend noch ein Verzeichnis einiger Institute, die Schlangenserum herstellen und vertreiben:

Algerien: Institute Pasteur d'Algerie, rue Docteur Laveran, Algier.

Australien: Commonwealth Serum Laboratories, 45, Poplar Road, Parkville N. 2, Melbourne.

Brasilien: Instituto Butantan, Caixa Postal 65, São Paulo.

Deutschland: Behring-Werke, Marburg.

Indien: Haffkine Institute, Parel, Bombay 12; Central Research Institute, Kasauli, Simla Hills, Himachal Pradesh.

Indonesien: Pasteur Institute, Dj. Pasteur 9, Kotak Pos. 47, Bandung, Java.

Iran: Institut d'Etat des Serums et Vaccins Razi, B. P. 656, Teheran.

Japan: Institute for Infectious Diseases, University of Tokyo, Shiba Shirokane-Daimachi, Minato-Ku, Tokyo.

Mexiko: Instituto Nacional de Higiene, Mexico D. F.

Philippinen: Bureau of Research and Laboratories, Dept. of Health, Manila.

Südafrika: Fritz Simons Snake Park Laboratory, Box 1413, Durban/Natal.

Thailand: Queen Saovabha Memorial Institute, Thai Red Cross Soc, Bangkok.

Venezuela: Laboratorio Behrens Avda. Princip de Chapellin, Apartado 62, Caracas.

Verhaltensmaßregeln und Erste Hilfe:*

Dem Touristen sind daher folgende Ratschläge mit auf den Weg zu geben:

- Sich umsichtig und vorsichtig in unübersichtlichem Gelände bewegen, darauf achten, wohin man greift oder worauf man sich setzt.
- Festes Schuhwerk (keine Sandalen) und lange Hosen tragen.
- Kein Antiserum mitnehmen. Bereist man entlegene Gebiete, Informationen über Rettungswege (den nächsten Arzt, das nächste Krankenhaus, wie komme ich dorthin) besorgen. Als Einzelgänger geht man stets ein höheres Risiko ein als in der Gruppe.
Kommt es zu dem, dies muß immer wieder betont werden, seltenen Fall einer Bißverletzung, so sind folgende Regeln zu beachten:
- Ruhe bewahren, nicht in Angst und Hysterie verfallen; Giftschlangenbisse sind selbst unbehandelt mit einer Mortalitätsrate von lediglich 5 bis 20% belastet.
- Sich das Aussehen der Schlange einprägen (die Art kann u. U. für die Anwendung eines spezifischen Antiserums wichtig sein), jedoch nicht Jagd auf sie machen und sie zu fangen versuchen.
- Bißwunde nicht ein- oder gar ausschneiden, auch keine sog. Giftextraktoren verwenden; dies hat in der Regel keinerlei positiven Einfluß auf den Vergiftungsverlauf. Auch das Ausaugen der Bißwunde entfernt keine signifikanten Giftmengen. Nichts in die Wunde einreiben.

* Quelle: WERNER, G. T.: Behandlung von Giftschlangenbissen. Ther. d. Gegenw. 117,1071-1078 (1978)

* Quelle: MEBS, D.: Giftschlangenbisse - Ein Risiko für Touristen? MMV 13,6; 60-65 (1994)

- Extremität nicht abbinden. Das Anlegen einer Ligatur hat meist schwerwiegende Folgen für das Gewebe und führt beim Lösen zu vermehrtem Einströmen von Giftkomponenten. Festes Bandagieren, das den Lymphfluß verlangsamt, jedoch die Durchblutung unbeeinträchtigt läßt, wird für Schlangenbisse, die nicht zu massiven Ödemen führen, wie bei den meisten australischen Giftschlangen, empfohlen und ist sicher auch bei Bissen von Mambas und Kobras anwendbar. Insgesamt ist das Ruhigstellen der betroffenen Extremität wichtig (Arm in Schlinge, Bein geschient), was allein schon die Giftausbreitung erheblich verlangsamt.
- Bißwunde nicht kühlen oder erhitzen, dies hat mit Sicherheit Sekundärschäden (Erfrierungen, Nekrosen) zur Folge.
- Unverzüglich ärztliche Hilfe aufsuchen; die Erfahrung zeigt, daß dies selbst unter schwierigen Umständen möglich ist.

Abschließend sei nochmals darauf hingewiesen, daß Touristen nur in äußerst seltenen Fällen von Giftschlangenbissen betroffen sind. Es ist dies übrigens keineswegs nur ein Problem tropischer Länder. Man kann durchaus auch bei Ferien an der Nordsee mit Kreuzottern konfrontiert werden, deren Biß zwar nicht tödliche Folgen, jedoch mitunter einen mehrtägigen Klinikaufenthalt nach sich zieht.

Kasuistik:

Mit einem Schlangenbiß begann der Leidensweg eines vierjährigen Jungen: jahrelang disseminierte Osteomyelitis durch *Mycobacterium ulcerans*.

Der afrikanische Junge wurde 1989 von einer Schlange ins Bein gebissen. Wegen Gangrän amputierte man 2 Monate später den rechten Fuß. 1990 wurde zusätzlich die distale Hälfte des rechten Unterschenkels entfernt. Der Junge entwickelte multiple ossäre Läsionen und Abszesse.

Im April 1991 kam das Kind in die Universitätsklinik Genf. Die Röntgenaufnahmen zeigten etliche Knochenläsionen vor allem an den Metaphysen von rechter Tibia und linkem Femur. Praktisch waren sämtliche Gliedmaßen befallen.

Der Tuberkulintest fiel positiv aus, in Abstrichen aus den Läsionen fand man säurefeste Stäbchen. Der Versuch, die gewonnenen Tuberkelbakterien anzuzüchten, mißlang. Von Proben aus 3 verschiedenen Läsionen wurde DNA extrahiert und die Nukleinsäure-Sequenz bestimmt. Der Vergleich mit DNA von Kontrollproben ergab als Erreger schließlich *Mycobacterium ulcerans*.

Die Behandlung war langwierig. Erst nachdem zuletzt neben Cotrimoxazol Clarithromycin eingesetzt wurde, besserte sich der Zustand.

Der Übertragungsweg für *Mycobacterium ulcerans* ist unbekannt; Infektion durch Stiche, Bisse oder über das Wasser wird vermutet. Unklar bleibt, warum der Junge trotz intakten Immunsystems eine so massive Dissemination erlitt.

Prophylaxe:

Für den europäischen Tourist ist das Risiko, von einer tropischen Giftschlange gebissen zu werden, sehr gering. Sie kommen meist nicht in solche Gebiete, wo es Giftschlangen gibt. Es ist zu bedenken, daß die meisten Schlangen sehr scheu sind und den Menschen meiden, wenn sie nur können. Sie beißen meist nur dann, wenn sie sich bedroht fühlen.

Zur Prophylaxe ist es wichtig, gutes Schuhwerk und lange Hosen zu tragen (75 % aller Schlangenbisse erfolge in die unteren Extremitäten), keineswegs in bewachsenem Gelände barfuß zu gehen und beim Gehen fest aufzu treten. Schlangen sind gegenüber Erschütterungen sehr empfindlich und machen sich davon, wenn ihr taktiles System gereizt wird. Unter keinen Umständen sollte man in unübersichtliches Gras oder in Büsche hineinfasse oder unter Steine langen. Kinder sind besonders aufzuklären und zu überwachen. Wer abends im Zelt schläft, tut gut daran, den Schlafsack auszuschütteln oder auch morgens Schuhe und Kleidungsstücke umzuwenden. Gelegentlich können sich dort Schlangen, Spinnen oder Skorpione verkriechen. Wer eine Schlange entdeckt, soll das Tier beobachten und keinesfalls in Panik zu einem Stock oder Stein greifen. Wenn man fest auf den Boden stampft, kann das Tier aufmerksam werden und macht sich fast immer so schnell wie möglich davon. Man sollte auch grundsätzlich nicht alleine in gefährdeten Gebieten abseits der Straßen und Wege unterwegs sein.

* Quelle: HOFER, M., et al.: N. Engl. J. Med. 328,1007-1009 (1993)