

# ACUTE OPVANG VAN PATIËNTEN GEBETEN DOOR EEN GIFSLANG

## ACUTE MANAGEMENT OF VENOMOUS SNAKE BITE PATIENTS

R.A. Carels, M. Janse, P.S.J. Klaver,  
I.de Vries, P.A. Kager en D. Overbosch

Havenziekenhuis en Instituut voor Tropische Ziekten, afd. Inwendige Geneeskunde, Haringvliet 2, 3011 TD Rotterdam.

Mw. R.A. Carels, assistent-geneeskundige; dr. D. Overbosch, internist. Natura Artis Magistra, Zoölogische Dienst Koudbloedige Dieren, Amsterdam.

Ir. M.Janse, bioloog; drs. P.S.J.Klaver, dierenarts. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum, Bilthoven.

Mw. I.de Vries, internist. Academisch Medisch Centrum, afd. Inwendige Geneeskunde, onderafd. Infectieziekten, Tropische Geneeskunde en Aids, Amsterdam.

Prof. dr. P.A. Kager, internist.

Correspondentieadres: dr. D. Overbosch.

In Nederland komt slechts één gifslang in de vrije natuur voor, namelijk de adder (*Vipera berus*). Adderbeten komen niet frequent voor: in de periode 1985-1990 werd het Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in Bilthoven 21 keer benaderd in verband met een adderbeet.<sup>1</sup>

Er worden in Nederland echter nog twee andere soorten gifslangenbeten gezien: beten door gifslangen in dierentuinen en onderzoeksinstituten, en beten door gifslangen die worden gehouden door een groeiend aantal particuliere slangenbezitters. Deze particulieren bezitten vooral exotische gif-

R.A. Carels, M. Janse, P.S.J. Klaver,  
I.de Vries, P.A. Kager en D. Overbosch

Harbour Hospital and Institute of Tropical Medicine, Haringvliet 2, 3011 TD Rotterdam.

Mrs.R.A.Carels, MD, assistant-physician; D. Overbosch, MD internist.

Royal Amsterdam Zoo Natura Artis Magistra, Zoological Service Poikilotherms, Amsterdam.

Ir. M.Janse, bioloog; P.S.J.Klaver, M Sc, veterinarian.

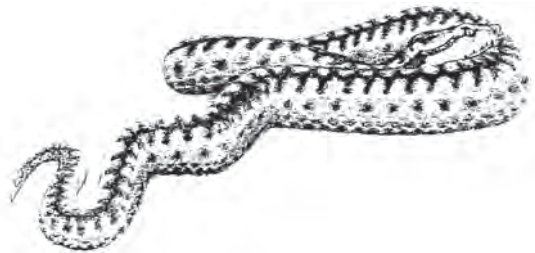
The National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), National Poisons Information Centre (NVIC), Bilthoven.

Mrs.I.de Vries, MD internist.

Academic Medical Center (AMC), Div of Infectious Diseases, Tropical Medicine and AIDS, University of Amsterdam, Amsterdam.

P.A.Kager, MD, PhD, internist.

Correspondence: D. Overbosch. MD, PhD



*De inheemse Europese of gewone adder, Vipera berus (tekening: Hannie Kool, Artis).*

*The native, common European adder, Vipera berus (drawing: Hannie Kool, Royal Amsterdam Zoo)*

slangen afkomstig uit voornamelijk Azië, Australië en Zuid-Amerika. In Duitsland is al gerapporteerd dat de meeste vergiftigingen door slangenbeten veroorzaakt worden door slangen uit privécollecties.<sup>2</sup> Dit komt, omdat men niet altijd ervaren is in de omgang met deze slangen. Tijdens het voeren of het verplaatsen gebeuren de meeste ongelukken, niet zelden door achteloosheid en door bijkomend gebruik van alcohol of drugs door de eigenaars.<sup>2</sup>

De beet van een gifslang kan in principe dodelijk verlopen.<sup>3</sup> Directe en adequate maatregelen zijn daarom van groot belang.<sup>4</sup> In dit artikel geven wij richtlijnen voor de eerste hulp en de verdere behandeling van slangenbeten.

### **Herkennen van een gifslangenbeet.**

Na een beet door een slang is het van belang om direct vast te stellen of het om een gifslang gaat. Indien er bij de beet geen gif in de wond is gekomen, is alleen wondverzorging noodzakelijk.<sup>5</sup> Na elke slangenbeet worden een antibioticum en tetanusprofylaxe geadviseerd.

In het algemeen heeft een gifslang een aantal belangrijke kenmerken waardoor deze te onderscheiden is van een niet-giftige slang: een driehoekige kop, ellipsvormige pupillen, een paar giftanden en een enkele in plaats van een dubbele rij subcaudale schubben bij de staart.<sup>3, 5</sup> De inheemse adder heeft verder een typische V-markering op de achterkant van het hoofd en een zig-zagtekening op de rug.<sup>6</sup> Bij beten door slangen uit instituten of privé-collecties is de soort slang meestal bekend bij de verzorger.

Als er sprake is van een beet door een gifslang, dan leidt dat uiteindelijk in 50 tot 70% van de gevallen tot een vergiftiging.<sup>7, 8</sup>

### **Vergiftigingsverschijnselen**

De vergiftigingsverschijnselen na een gifslangenbeet zijn onder te verdelen in lokale en algemene symptomen. Deze sympto-

Within the Netherlands, only one venomous snake exists in the wild: the adder *Vipera berus*. Viper bites occur infrequently. Between 1985 and 1990, the National Poisons Information Centre (NVIC) of the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) in Bilthoven was approached regarding viper bites only 21 times<sup>1</sup>

However, in the Netherlands, there exist two other sources of bites by venomous snakes: bites in zoos and research institutes, and bites by poisonous snakes kept by private snake owners. Privately owned exotic venomous snakes usually come originally from Asia, Australia and South America. Reports from Germany indicate that most snake bite envenomates are due to snakes kept in private collections.<sup>2</sup> The reason is that people often lack experience in handling these snakes. Most accidents occur when feeding or transferring, animals, often because of reduced awareness due to the (additional) consumption of alcohol or drugs by the owners.<sup>2</sup>

A bite by a venomous snake is lethal in principle.<sup>3</sup> Immediate and adequate measures are, therefore, all-important.<sup>4</sup> In this paper, we present guidelines for first-aid and subsequent treatment of snake bites.

### **How to recognise a bite by a venomous snake**

Upon a bite by a snake, it is essential to determine whether the snake is poisonous or not.

When no venom is injected, then one needs only to dress the wound.<sup>5</sup> However, we advise giving an antibiotic, as well as tetanus prophylaxis, after each snake bite.

In general, venomous snakes have several significant features to distinguish them from non-venomous ones: a triangular head, ellipsoidal pupils, a pair of fangs and a singular instead of double row of subcaudal scutes at the tail.<sup>3, 5</sup> In addition, our native vipers have a typical V-mark on the back of

men verschillen per slangenfamilie en per slangensoort, maar zijn onder te verdelen in enkele groepen (tabel 1).<sup>9</sup>

#### *Lokale verschijnselen.*

De belangrijkste lokale verschijnselen van een giftige beet zijn een of twee giftandaf-drukken, intense brandende pijn, oedeem en erytheem ter plaatse van de beet.<sup>3,4</sup> In de eerste 12 tot 24 uur kunnen daarnaast de volgende verschijnselen optreden: progressie van het oedeem, ecchymosen, en blaarvorming. Bij lichte vergiftiging kan alleen regionale lymfeklierzwellings optreden.<sup>8</sup> Lokale symptomen zijn het meest uitgesproken na een beet door een slang uit de familie van de *Viperidae* (adders en ratelslangen).<sup>8,10-12</sup>

#### *Algemene verschijnselen.*

Algemene verschijnselen zoals misselijkheid, braken en hypotensie kunnen na ongeveer 15 min optreden. Andere symptomen zoals een verhoogde bloedingsneiging of neurotoxiciteit kunnen verraderlijk langzaam ontstaan. Daarom moet ieder slachtoffer van een gifslangenbeet in het ziekenhuis geobserveerd worden gedurende 24 tot 48 uur.<sup>11</sup> Elke beet van een giftige of onbekende slang moet als die van een gifslang beschouwd worden, totdat het tegendeel bewezen is.<sup>13</sup>

Na een slangenbeet kunnen door paniek autonome reacties zoals misselijkheid, braken, diarree, tachycardie en duizeligheid ontstaan. Het is belangrijk om onderscheid te maken tussen deze autonome verschijnselen en systemische vergiftigingssymptomen.<sup>8</sup>

#### **Directe maatregelen**

Tot de directe maatregelen behoren maatregelen op de plaats waar de beet is opgelopen en die op de spoedeisende hulp van het ziekenhuis. Daarna volgt mogelijke verdere behandeling tijdens de observatie in het ziekenhuis. In alle gevallen moet paniek worden voorkomen. Het slachtoffer moet dus eerst gekalmeerd worden (tabel 2). Indien het om een slang uit een terrarium

the head, and a zigzag drawing along their back.<sup>6</sup> For bites by snakes kept in institutes or private collections, the species of the snake is usually known by the caretaker.

In the event of a bite by a venomous snake, envenomation will occur in between 50 to 70 % of the cases.<sup>7,8</sup>

#### **Symptoms of intoxication**

The signs of snake bite envenomation are divided into local and general symptoms. These differ per snake genus and species and may be subdivided, therefore, in several groups (table 1).<sup>9</sup>

#### *Local signs and symptoms.*

The most important local signs of a poisonous bite are one or two puncture wounds, severe burning pain, oedema and erythema, all at the location of the bite.<sup>3,4</sup> Furthermore, during the initial 12 to 24 hours, the following symptoms may occur: progression of the oedema, ecchymosis and blister formation. When the envenomation is mild, then only a local swelling of the lymph glands may occur.<sup>8</sup> Local symptoms are particularly pronounced following the bite by a snake of the family *Viperidae* (vipers and rattle snakes).<sup>8,10-12</sup>

#### *General symptoms*

General symptoms, like nausea, vomiting and hypotension may occur after about 15 minutes. Other symptoms, such as an increase in the tendency to bleed, or neurotoxicity, may appear treacherously slowly. It is, therefore, necessary, to monitor each venomous snake bite victim clinically for 24 to 48 hours.<sup>11</sup> Until evidence to the contrary has been obtained, one has to consider each bite by a venomous, as well as by an unknown snake, to be that of a venomous snake.<sup>13</sup>

The panic caused by a snake bite, may cause reactions of the autonomic nervous system, such as nausea, vomiting, diarrhoea, tachycardia and vertigo. It is es-

gaat, moet dit gesloten worden. Het gebeten lichaamsdeel moet geïmmobiliseerd en laag gehouden worden, zodat het gif trager in de circulatie wordt opgenomen. De patiënt zelf moet in stabiele zijligging gelegd worden, zodat de luchtwegen vrij blijven. Knellende materialen zoals sieraden en kleding dienen losgemaakt te worden. Hierna moet de persoon zo snel mogelijk naar het ziekenhuis vervoerd worden.<sup>8 11 12</sup>

Het aanleggen van een brede band proximaal van de beet heeft volgens de literatuur alleen nut bij gifslangensoorten die geen lokale zwelling of necrose veroorzaken, zoals Australische gifslangen.<sup>14</sup> In geen geval mag een strak tourniquet gebruikt worden, omdat hierdoor de arteriële bloeddoorstroming ernstig belemmerd wordt. Verder zijn methoden, zoals uitzuigen, incideren of koelen met ijs niet zinvol; deze kunnen zelfs gevaarlijk zijn:<sup>3 8 12</sup> door uitzuigen kan de beet secundair geïnfecteerd worden; incideren is gevaarlijk, doordat bij een vergiftiging een verhoogde bloedingsneiging kan ontstaan. Indien er informatie over de soort slang beschikbaar is, moet deze worden meegenomen naar het ziekenhuis. Als de slang niet bekend is, moet men hem alleen vangen met professionele hulp.

### Maatregelen in het ziekenhuis

De maatregelen in het ziekenhuis zijn gericht op observeren, bewaken en ondersteunen van de patiënt. Daarnaast moet men de slang identificeren. In alle gevallen moet contact opgenomen worden met het Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum van het RIVM: 030-2748888 (24 uur per dag bereikbaar). Daar is een nationaal protocol aanwezig, waarin de te nemen maatregelen zijn samengevat.<sup>15</sup> Dit protocol kan worden gefaxt naar het ziekenhuis waar de patiënt opgenomen is. Daarin staan ook adressen vermeld van instituten in Nederland waar antisera verkrijgbaar zijn.

#### *Bepalen van de mate van vergiftiging*

Tijdens de klinische observatie wordt aan

sentiaal, to distinguish between these autonomic symptoms and those of systemic intoxication.<sup>8</sup>

### Direct actions

First-aid measures are those applied where the bite first occurred, as well as those used at the casualty ward of the hospital. These are followed by further treatment, when needed, during the observation of the patient in the hospital. In all cases panic should be prevented, so the victim should first be calmed down (table 2). For a snake kept in a terrarium, the terrarium should be locked. The bitten limb must be immobilized and kept hanging down, thus slowing down the entry of poison into the circulation. The patient needs to be put in a stable recovery position on his or her side, in order to keep the airways clear. Constricting materials, such as jewellery and clothing, must be loosened. Then, the person needs to be transported to the hospital as quickly as possible.<sup>8 11 12</sup>

According to the literature, pressure immobilization, i.e. the application of a broad bandage proximal to the site of the bite is useful only for snake species, such as venomous Australian snakes that do not generate local oedema or necrosis.<sup>14</sup>

A tight tourniquet should on no account be used since this seriously interferes with the arterial blood flow. Furthermore, methods like sucking out venom, cutting open the bitten area or cooling it with ice, are useless; they may even be dangerous.<sup>3 8 12</sup> Sucking may infect the wound secondarily, incision is dangerous because the venom may cause an increased tendency to bleed. In case information is available on the species of the snake, then this should be taken along to the hospital. When the species is unknown, then the snake should be caught, but only with professional assistance.

### Measures taken in the hospital

Hospital measures are focussed on observation, monitoring and supporting the pa-

de hand van de mate van vergiftiging bepaald of een patiënt antiserum toegediend moet krijgen.<sup>7</sup> De vergiftigingsverschijnselen kunnen ingedeeld worden in lokale symptomen, stollingsstoornissen, neuroen mytoxische symptomen (zie tabel 1).<sup>9</sup> Anamnestic zijn de volgende gegevens van belang: de familie of de soort slang, het tijdstip en de locatie van de beet. Relevante gegevens uit de medische voorgeschiedenis zijn: atopie, astma, een desensibilisatiekuur of frequent contact met paarden. Dit zijn namelijk risicofactoren voor het ontstaan van overgevoelighedsreacties na het ontvangen van antiserum.<sup>7 8 12</sup> (Veel antisera worden bij paarden opgewekt.)

Bij lichamelijk onderzoek moet men speciaal letten op de in tabel 1 beschreven vergiftigingsverschijnselen. Bij laboratoriumonderzoek zijn vooral stollingsstatus, hemoglobine-waarde, hematocriet, leukocytenaantal en bloedgroep belangrijke gegevens.<sup>8</sup> Bij opname moet men ook een thoraxfoto en een ECG maken.<sup>3</sup> De mate van vergiftiging kan in drie categorieën worden ingedeeld:<sup>7</sup>  
<sup>8</sup> (a) geen vergiftiging, dat wil zeggen: er zijn geen verschijnselen; (b) matige vergiftiging: alleen lokale verschijnselen; (c) ernstige vergiftiging: zowel lokale als systemische verschijnselen.

### **Wanneer antiserum toedienen en welk antiserum?**

Bij ernstige vergiftiging is het noodzakelijk om antiserum toe te dienen. Symptomen van ernstige vergiftigingen zijn onder meer: stollingsstoornissen gepaard gaande met bloedingen, ademhalingsproblemen, persisterende hypovolemische shock, rhabdomyolyse en nierinsufficiëntie. Ook bij een zeer uitgebreide of snel voortschrijdende zwelling of bij cutane bullae is antiserum geïndiceerd. Dit is bijvoorbeeld het geval als binnen een uur meer dan eenderde van de aangedane extremiteit is gezwollen.<sup>7 8 12</sup> Er zijn talrijke soorten antiserum. Internationaal zijn alle antisera geïnventariseerd door Theakston en Warrell.<sup>16</sup> Voor Neder-

tient. In addition the snake should be identified. In all cases, contact should be established; in the Netherlands with the National Poisons Information Centre of the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), telephone 030-2748888 (available 24 hours per day).<sup>15</sup> A national protocol is at hand there in which the necessary actions are summarized. It also contains the addresses of those Dutch institutes where antisera are available. This protocol can be faxed to the hospital of the patient.

### *Determination of the degree of envenomation*

During the clinical observation of the patient, the decision whether he or she should be administered antiserum or not, depends on the state of envenomation. The signs of envenomation can be divided into local symptoms, coagulation disorders, symptoms of neurotoxicity, and of myotoxicity (see table 1).<sup>9</sup>

Anamnesticly important are the following data: snake genus or species, and time and place of the bite. Relevant data of the patient's medical history are atopia, asthma, a desensitization cure, or contact with horses. Such, because these circumstances are risk factors with respect to the occurrence of allergic reactions upon receiving antiserum.<sup>7 8 12</sup> (Many antisera are manufactured using horses).

Upon physical examination, one should give particular attention to the symptoms of envenomation described in table 1. Important data with respect to laboratory investigation are coagulation state, hemoglobin value, hematocrit, leukocyte number and blood group.<sup>8</sup> Upon admission of the patient, one should take an X-ray of the chest as well as an ECG.<sup>3</sup> The level of envenomation can be divided into three categories:<sup>3 8 12</sup> (a) no envenomation, i.e. there are no symptoms; (b) mild envenomation: only local signs are present, and (c) serious envenomation: local as well as general symptoms exist.

land is een inventarisatielijst beschikbaar bij het RIVM.<sup>15</sup> Daarnaast is deze lijst ook aanwezig in het Havenziekenhuis te Rotterdam, het Academisch Medisch Centrum en Artis in Amsterdam. Antiserum kan mono- of polyvalent zijn. Als een slang geïdentificeerd is, kan monovalent antiserum gegeven worden. Als de soort niet bekend is, geeft men een polyvalent antiserum dat gericht is tegen meerdere soorten. Dit kan men selecteren op basis van geografische herkomst of klinische manifestatie van de beet. Lokale symptomen zijn typisch voor de familie *Viperidae* (adders en groefkopadders). Dezelfde familie kan ook stollingsstoornissen veroorzaken. Neurotoxisch zijn vooral slangen uit de familie *Elapidae* (koraalslangachtigen) en enkele *Viperidae*: Russell-groefkopadder, Zuid-Amerikaanse ratelslang en de Zuid-Afrikaanse bergpo-fadder.<sup>7-9 12</sup>

In het algemeen kan men bij een ernstige vergiftiging bij een volwassene beginnen met circa vier ampullen antiserum, waarvan de inhoud via infusie in circa 15 min gegeven dient te worden.<sup>12</sup> Doorgaans treedt er dan een snelle verbetering van de conditie van de patiënt op. Spontane bloedingen stoppen al na 15 tot 30 min. Stollingsstoornissen verdwijnen ongeveer 6 uur na toediening.<sup>12</sup> Neurotoxische verschijnselen kunnen na 30 min verminderen, maar houden doorgaans enkele uren aan.<sup>12</sup> Afhankelijk van het effect wordt er meer antiserum gegeven. Men moet ermee rekening houden dat er nog na enige tijd gif vanuit de beetplaats opgenomen kan worden in de bloedbaan, zodat vergiftigingsverschijnselen kunnen terugkeren.<sup>12</sup>

#### *Risico's van antiserum*

Het geven van antiserum is niet zonder risico's (tabel 3). Sommige soorten antiserum kunnen vroege (anafylactische) overgevoeligheidsreacties geven bij circa 80% van de patiënten.<sup>11</sup> Personen met atopie, astma en contact met paarden of paardenserm lopen een grotere kans om een overgevoe-

#### **When to use antiserum and which one?**

Upon a serious envenomation, it is necessary to administer antiserum. Symptoms of severe envenomation are, among others, disturbances of coagulation accompanied by bleeding, respiration problems, persistent hypovolemic shock, rhabdomyolysis, and renal insufficiency. Antivenin is also indicated when an extensive or rapidly progressing swelling exists, or when cutaneous bullae are present. This is, for instance, the case when, within one hour, more than one third of the limb has become distended.<sup>7 8 12</sup>

There exists a wealth of antiserum varieties. Internationally, all antisera have been taken stock of by Theakston and Warrell.<sup>16</sup> With respect to the Netherlands, an inventory is available at the RIVM.<sup>15</sup> This catalogue is, also present in the Rotterdam Harbour Hospital, the Academic Medical Centre in Amsterdam and the Royal Amsterdam Zoo, Artis. Antiserum may be univalent or polyvalent. When the snake has been identified, then a univalent antiserum can be applied. In case the snake species is not known, one should administer a polyvalent antiserum, i.e. an antiserum developed to act against several species of snakes. This antiserum can be selected by geographical origin, or by the clinical manifestations of the bite. Local symptoms are typical for the family *Viperidae* (adders and pit vipers). The same family may also cause coagulation disturbances. Neurotoxic snakes are primarily snakes from the family *Elapidae* and some *Viperidae*: Russell's viper, South American rattlesnake, and the South African Berg adder.<sup>7 9 12</sup>

The treatment of an adult with a serious envenomation may start, in general, with about four ampoules of antiserum, administered by infusion over a period of about 15 minutes.<sup>12</sup> As a rule, a fast amelioration of the patient's condition occurs. Spontaneous haemorrhages already stop after 15 to 30 minutes.<sup>12</sup> Neurotoxic symptoms may

lighheidsreactie te krijgen.<sup>9 12 17</sup> Er zijn geen afdoende methoden om een overgevoelighheidsreactie te voorspellen. Huidtests blijken niet zinvol.<sup>18</sup>

Bij patiënten met een verhoogd risico mag dus alleen bij zeer ernstige vergiftiging antiserum worden gegeven.<sup>12</sup> In deze gevallen moet men de patiënt vooraf behandelen met epinefrine, hydrocortison en antihistaminica.<sup>7 12</sup> Het gebruik van Fab-fragmenten van IgG en andere zuiveringsmethoden van het antiserum verlaagt de kans op overgevoelighheidsreacties.<sup>19</sup> Bij een geringe anafylactische reactie is 0,2 tot 0,5 mg epinefrine, opgelost in 20 ml 0,9% NaCl, via langzame infusie voldoende (tabel 4). Eventueel kan de toediening herhaald worden na 20 min. Bij een anafylactische shock zijn hogere doseringen noodzakelijk: de aanvangsdosis is 0,5 mg (opgelost in glucose 5% of 0,9% NaCl) intraveneus. Vervolgens kan men op geleide van de bloeddruk epinefrine 0,5 tot 5 mg per min i.v. geven.<sup>20</sup> Daarnaast wordt in alle gevallen hydrocortison 100 mg 3 dd i.v. gegeven. Van intramusculaire toediening van medicijnen moet worden afgezien in verband met de kans op verhoogde bloedingsneiging.

Serumziekte wordt meestal 7 tot 14 dagen na toediening van antiserum waargenomen. De behandeling bestaat uit prednisolon 5 mg 4 dd oraal, gecombineerd met clemastine 1 mg 2 dd (zie tabel 4).<sup>12</sup> Voor kinderen gelden aangepaste doseringen.

### **Ondersteunende maatregelen**

Naast het geven van antiserum zijn algemene maatregelen noodzakelijk om vergiftigingsverschijnselen te bestrijden. Deze maatregelen zijn samengevat in tabel 5.<sup>12</sup>

### **Conclusie**

Een gifslangenbeet is een bedreigende gebeurtenis voor het slachtoffer en diens omgeving. Er is weinig ervaring in de behandeling van deze beten, omdat ze niet frequent voorkomen. Aangezien snelle adequate

subside after 30 minutes, but usually tend to persist for several hours.<sup>12</sup> Guided by the effects of the treatment, more antiserum may be administered. One has to reckon on the fact that venom may still be released from the site of the bite into the circulation, resulting in a recurrence of the symptoms of intoxication.<sup>12</sup>

### *Risks of antiserum*

The application of antiserum is not without risks (table 3). Some antiserum varieties may cause early (anaphylactic) allergic reactions in about 80% of the patients.<sup>11</sup> Persons with atopy, asthma, and contact with horses or serum from horses are especially liable to develop an allergic reaction.<sup>9 12 17</sup> Dependable methods to predict an allergic reaction do not yet exist. Skin tests were shown not to be effective.<sup>18</sup>

Such patients at risk may receive antiserum only when they are exceedingly severely intoxicated.<sup>12</sup> In these cases, the patient must be treated beforehand with epinephrine, hydrocortisone and histamine antagonists.<sup>7 12</sup> The use of Fab-fragments of IgG and other methods of purification of the antiserum decreases the chance for allergic reactions to occur.<sup>19</sup> In case of a minor anaphylactic reaction, it suffices to administer a slow infusion of 0.2 to 0.5 mg epinephrine dissolved in 20 ml 0.9% NaCl (table 4), to be repeated after 20 minutes when needed. In case of an anaphylactic shock, larger doses are required, to begin with 0.5 mg (dissolved in glucose 5% or 0.9% NaCl) applied intravenously. Guided by the blood pressure, one may subsequently apply from 0.5 to 5 mg epinephrine per minute intravenously.<sup>20</sup> In addition, hydrocortisone 100 mg is administered three times per day in all cases. Intramuscular injections are contra-indicated, because of the increased tendency to bleed.

Serum sickness usually appears between 7 to 14 days after the administration of antiserum. Treatment consists of prednisolo-

maatregelen van levensbelang zijn, is er een standaardprotocol voor de behandeling van slangenbeten opgesteld dat tevens een overzicht bevat van alle in Nederland beschikbare antisera.

### Samenvatting

- De behandeling van een gifslangenbeet bestaat uit directe maatregelen en maatregelen in het ziekenhuis. Eerste hulp bestaat uit kalmeren van de patiënt, immobilisatie van het gebeten lichaamsdeel en snel transport naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis om de vitale functies te bewaken.
- Suctie, incisie of strakke bandages worden afgeraden.
- De mate van vergiftiging wordt ingedeeld in drie groepen naar gelang de uitgebreidheid van de symptomen: geen symptomen, alleen lokale niet-progressieve, en systemische of lokale snel progressieve symptomen (ernstige vergiftiging).
- Antiserum wordt alleen toegediend bij ernstige vergiftiging. Voorzichtigheid met antiserum is geboden wegens het risico op een anafylactische shock of serumziekte.
- Na elke slangenbeet worden een antibioticum en tetanusprofylaxe geadviseerd.
- In alle gevallen dient men contact op te nemen met het Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM); telefoon: 030-2748888.
- In een nationaal protocol, dat beschikbaar is bij het RIVM, het Havenziekenhuis Rotterdam, het Academisch Medisch Centrum en Artis in Amsterdam, staan alle te nemen maatregelen en alle in Nederland beschikbare antisera vermeld.

ne 5 mg, 4 times per day, given orally, in combination with clemastine 1 mg, twice daily (table 4).<sup>20</sup> Children are treated with adjusted doses.

### Supportive measures

Besides the treatment with antiserum, general measures are necessary to suppress the symptoms of envenomation. These measures are summarized in table 5.<sup>12</sup>

### Conclusion

A bite by a venomous snake is a threatening event for both the victim and his entourage. Not much experience exists with respect to these bites because they occur infrequently. Since swiftly taken adequate measures are of vital importance, a standard protocol for the treatment of snake bites has been drawn up. This also contains a survey of all antisera available in the Netherlands.

The protocol *Bite by a poisonous snake* (in Dutch) can be obtained from the National Intoxication Centre of the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) at Bilthoven; telephone: 030-2748888; fax: 2742971, The Harbour Hospital Rotterdam (telephone: 010-4043399; fax: 4121517), the Academic Medical Centre (telephone: 020-5663333; fax: 6972286), and the Royal Amsterdam Zoo (telephone: 020-5233400; fax: 5233419).



## Nederlandse tabellen

Symptoom	Elapidae (koraalslang-achtigen: o.a. cobra, mamba)	Viperidae Viperinae/Viperidae Crotalinae (adder, groefkop- adder: o.a. adder; ratelslang)	Colubridae (ringslang-achtigen: o.a. boomslang)	Hydrophiidae (zeeslangen)
Lokaal oedeem, bullae, necrose	-	++	-	-
Hematotoxisch tandvlesbloeding hematurie, hematemesis, melaena	+*	+++	++	-
Neurotoxisch ptosis, dysartrie, slikstoornissen, trismus parese, paralyse, ademhalingsdepressie	+++†	+‡	-	++
Myotoxisch myalgie, fasciculaties, rabdomyolyse	+++	+§	-	++
Algemeen shock misselijkheid, braken hoofdpijn wazig zien regionale lymfeklierzwellling	+ ++ ++ +++ ++	+++ ++ - + ++	- ++ + - -	- ++ + - -

Persoon	Maatregel
Gebeten persoon	sluit het terrarium; vraag om hulp; verwijder ringen/knellende banden; ga rustig liggen; beweeg zo min mogelijk
Hulpverlener	kalmeer de patiënt; let op de positie van de patiënt: zorg voor stabiele zijligging; regel vervoer via het alarmnummer 112; leg een brede band met geringe druk aan om de gebeten extremitet proximaal van de beet; neem gegevens mee over soort en familie van de slang en over tijdstip en plaats van de beet; neem antiserum mee indien aanwezig
Nota bene	geen incisie maken, niet uitzuigen, niet koelen met ijs, geen alcohol, koffie of thee geven; als pijnstilling nodig is alleen paracetamol geven (geen acetylsalicylzuur, ibuprofen of andere pijnstillers); na elke slangenbeet worden een antibioticum en tetanusprofylaxe geadviseerd

**TABEL 2** Overzicht van de directe maatregelen ter plekke in geval van een slangenbeet.

**TABEL 1** De verschillende vergiftigingssymptomen, uitgesplitst naar de vier belangrijkste gifslangenfamilies.

- = afwezig; + = gering; ++ = matig; +++ = sterk

\* Alleen Australische soorten

† Vooral Australische soorten

‡ Vooral *Vipera russelli* (Russell-adder), *Crotalus durissus* (Zuid-Amerikaanse ratelslang), *Bitis atropos* (Zuid-Afrikaanse bergpofadder).

§ Alleen *Vipera russelli* (Russell-adder), *Crotalus durissus* (Zuid-Amerikaanse ratelslang), *Bitis atropos* (Zuid-Afrikaanse bergpofadder).

### Vroege verschijnselen

(10 min-3 uur na toediening) jeuk, urticaria, hoest, misselijkheid, braken, koorts, tachycardie systemische ernstige anafylactische reactie: hypotensie, bronchospasme, longoedeem, angio-oedeem

### Late verschijnselen

(5 tot 24 dagen na toediening) koorts, jeuk, urticaria, artralgie, lymfadenopathie, periarticulaire zwellingen, mononeuritis multiplex, albuminurie, encefalopathie

**TABEL 3** Complicaties van toediening van antiserum.

Complicatie	Maatregel
<i>anafylactische reactie</i> geringe symptomen	epinefrine 0,2-0,5 mg verdund in 20 ml 0,9% NaCl i.v. (eventueel na 20 min herhalen)
ernstige symptomen (shock, ademhalingsstoornissen)	epinefrine 0,2-0,5 mg verdund in 20 ml 0,9% NaCl i.v. (eventueel na 20 min herhalen) hydrocortison 100 mg 3 dd i.v. epinefrine 0,5 mg verdund in 20 ml 0,9% NaCl of in 5% glucose i.v., vervolgens 0,5-5,0 mg/min <sup>20</sup> clemastine 2 mg i.v. in 2-3 min inspuiten, eventueel na 15 min herhalen
<i>serumziekte*</i>	prednisolon volwassene: 5 mg 4 dd p.o. (5 tot 7 dagen lang) kind: 0,7 mg/kg/dag in 4 doses p.o. (5 tot 7 dagen lang) <sup>12</sup> combineren met clemastine volwassene: 1 mg 2 dd p.o. kind: 0,5 mg 2 dd p.o. <sup>12</sup>
*Symptomen: erytheem, koorts, artralgie, lymfadenopathie, pericarditis, neuritis, encefalitis.	

**TABEL 4** Maatregelen bij vroege en late overgevoeligheidsreacties na het toedienen van antiserum bij patiënten die zijn gebeten door een gifslang

Symptoom	Maatregel
misselijkheid, braken	chloorpromazine volwassene: 25-50 mg i.v. kind: 0,5 mg/kg i.v.
hematotoxiciteit	vers plasma protrombinecomplex erythrocytenconcentraat
neurotoxiciteit met ademhalingsdepressie	beademing
hypotensie met (hypovolemische) shock	colloïdale infusievloeistof epinefrine 0,1% volwassene: 0,5 ml kind: 0,01 ml/kg
cardiogene shock	inotropica, medicatie aanpassen op geleide van hemodynamische uitslagen
compartimentsyndroom	fasciotomie*
myotoxiciteit	ruime hydratatie, vochtbalans bewaken, polystyreensulfonzuur bij hyperkaliëmie, hemodialyse
*Voorzichtigheid is geboden bij verhoogde bloedingsneiging.	

**TABEL 5** Ondersteunende maatregelen bij vergiftigingssymptomen na een gifslangenbeet

## English tables

Symptom	Elapidae (a.o. cobra, mamba)	Viperidae Viperinae/Vipe- ridae Crotalinae (adder, pit viper: a.o adder, rattlesnake)	Colubridae (a.o. Boomslang)	Hydrophiidae (sea snakes)
local oedema, bullae, necrosis	-	++	-	-
haematotoxic bleeding gums, haematuria, haematemesis, melena	+*	+++	++	-
neurotoxic ptosis, dysarthria, swallowing disorders, trismus, paresis, paralysis, respiratory depression	+++†	+‡	-	++
myotoxic myalgia, fasciculations, rabdomyolysis	+++	+§	-	++
general shock	+	+++	-	-
nausea, vomiting	++	++	++	++
head ache	++	-	+	+
blurred vision	+++	+	-	-
regional swelling of lymph nodes	++	++	-	-

Person	Measures
Bitten individual	close the terrarium, ask for help remove rings, as well as constricting pieces of cloth, lie down calmly; make as few movements as possible
First aid responder	calm down the patient note the patient's position; put the patient in a stable position lying on a side; arrange transportation via the emergency telephone number (112 within the European Union); put a broad swathe on the limb, with slight pressure only, and proximal to the bite wound; take along data about species and fam- ily of the snake, and about place and time of the bite; bring along the antise- rum, when available
Nota bene	do not incise the wound, do not suck it out, do not cool it with ice; do not give the patient alcohol, coffee or tea; when in need of an analgesic, administer para- cetamol only (not acetylsalicylate, ibupro- fen or any other analgesic); it is advised to administer an antibiotic, as well as teta- nus prophylaxis, after every snake bite

**TABLE 2** Survey of the first-aid measures to be applied on the spot, in case of a venomous snake bite

**TABLE 1** The different symptoms of envenomation, subdivided into the most important families of venomous snakes<sup>7</sup>

- = absent; + = slight; ++ = moderate; +++ = strong.

\*Australian species only.

†Chiefly Australian species.

‡Chiefly *Daboia russelii* (Russell's viper), *Crotalus durissus* (South American rattlesnake), *Bitis atropos* (South African berg adder).

§Only *Daboia russelii* (Russell's viper), *Crotalus durissus* (South American rattlesnake), *Bitis atropos* (South African berg adder).

### Early symptoms

(10 min to 3 hours after the application)

Itching, urticaria, coughing, nausea, vomit-  
ing, fever, tachycardia

Serious systemic anaphylactic reaction: hy-  
potension, bronchospasm, pulmonary oede-  
ma, angioedema

### Late symptoms

(5 to 24 days after the administration)

Fever, itching, urticaria, arthralgia, lymphad-  
enopathy, periarticular swelling, mononeuritis  
multiplex, albuminuria, encephalopathy

**TABLE 3**

Complications of the administration of antiserum

Complication	Measures to take
<i>anaphylactic reaction</i> mild symptoms	epinephrine 0.2-0.5 mg dissolved in 20 ml 0.9% NaCl IV (to be repeated after 20 min, when necessary)
severe symptoms (shock, respiratory disturbances)	hydrocortison 100 mg 3 times daily, IV epinephrine 0.5 mg diluted in 20 ml 0.9% NaCl or in 5% glucose IV, to be infused at 0.5-5.0 mg/min <sup>20</sup> clemastine 2 mg IV, to be injected in 2-3 min, when necessary to be repeated after 15 min
<i>serum sickness*</i>	prednisolon adult: 5 mg, 4 times daily, P.O. (for 5 to 7 days on end) child: 0.7 mg/kg/day in 4 doses P.O. (for 5 to 7 days on end) <sup>12</sup> combined with clemastine adult: 1 mg, 2 times daily, P.O. child: 0.5 mg, 2 times daily, P.O. <sup>12</sup>
*Symptoms: erythema, fever, arthralgia, lymphadenopathy, pericarditis, neuritis, encephalitis.	

**TABLE 4** Measures to be applied in early and late allergic reactions occurring after the administration of antiserum to patients bitten by a venomous snake

Symptom	Measure
nausea, vomiting	chlorpromazine adult: 25-50 mg IV child: 0.5 mg/kg IV
haematotoxicity	fresh plasma prothrombin complex erythrocyte concentrate
neurotoxicity with respiratory depression	mechanical ventilation
hypotension with (hypovolemic) shock	colloidal infusion fluid epinephrine 0.1% adult: 0.5 ml child: 0.01 ml/kg
cardiogenic shock	inotropes, adjust medication on the basis of the haemodynamic data
compartment syndrome	fasciotomy*
myotoxicity	capacious hydration, monitor fluid balance, polystyrene sulfonic acid in case of hyperkalemia, haemodialysis
*One has to be careful when the tendency to bleed is increased	

**TABLE 5** Supportive measures for envenomation by a bite from a venomous snake

## Literatuur

- <sup>1</sup> Visser G, Elburg RM van, Toet AE, Luijk WHJ van. 'De behandeling van een adderbeet bij kinderen'. *Ned Tijdschr Geneesk* 1992; 136:569-71.
- <sup>2</sup> Koppel C, Martens F. Clinical experience in the therapy of bites from exotic snakes in Berlin. *Hum Exp Toxicol* 1992;11:549-52.
- <sup>3</sup> Forks TP. Evaluation and treatment of poisonous snakebites. *Am Fam Physician* 1994;50:123-30.
- <sup>4</sup> Russell FE, Carlson RW, Wainschel J, Osborne AH. Snake venom poisoning in the United States. Experiences with 550 cases. *JAMA* 1975; 233:341-64.
- <sup>5</sup> Coppola M, Hogan DE. When a snake bites. *J Am Osteopath Assoc* 1994;94:494-501.
- <sup>6</sup> Johnston MA, Tullett WM. Adder (*Vipera berus*) bites: a case report and review of the management for emergency medical personnel. *Arch Emerg Med* 1993;10:375-9.
- <sup>7</sup> Warrell DA. Animal poisons. In: Manson-Bahr PEC, Bell DR, editors. *Manson's tropical diseases*. 19th ed. Ch 48. Londen: Ballière Tindall, 1987:855-989.
- <sup>8</sup> Gold BS, Barish RA. Venomous snakebites. Current concepts in diagnosis, treatment, and management. *Emerg Med Clin North Am* 1992;10:249-67.
- <sup>9</sup> Theakston RDG. Snake bite. In: Bell DR, editor. *Lecture notes on tropical medicine*. 4th ed. Ch 43. Oxford: Blackwell Science, 1995: 335-9.
- <sup>10</sup> Warrell DA, Fenner PJ. Venomous bites and stings. *Br Med Bull* 1993;49:423-39.
- <sup>11</sup> Warrell DA. Venomous bites and stings in the tropical world. *Med J Aust* 1993;159:773-9.
- <sup>12</sup> Warrell DA. Injuries, envenoming, poisoning, and allergic reactions caused by animals. In: Weatherall DJ, Ledingham JGG, Warrell DA, editors. *Oxford textbook of medicine*. 3rd ed. Oxford: Oxford Medical Publications, 1993:1125-40.
- <sup>13</sup> Pijning H, Hopperus Buma APCC. Preventie en behandeling van slangenbeten.

## Abstract

Acute management of venomous snake bite patients – The management of poisonous snake bites includes first aid and clinical medical treatment. First aid consists of reassurance of the patient, immobilisation of the bitten limb and rapid transport to the nearest hospital to monitor the vital functions.

- In no case suction, incision or tight bandages should be applied.
- The degree of envenomation can be classified in three categories depending on the spread of the symptoms: no symptoms, only local non-progressive symptoms, and systemic or local rapidly progressive symptoms (severe envenomation).
- Antivenin therapy is indicated in severe envenomation. Because of the risk of anaphylactic reactions or serum sickness, antivenin should be given with great caution. Antibiotic therapy and tetanus prophylaxis are advised in all cases.
- Immediate consultation with the National Intoxication Centre of the Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is always warranted; telephone: 030-2748888.
- In a national protocol, which is available at the RIVM, the Harbour Hospital Rotterdam, the Academic Medical Centre and Artis Zoo Amsterdam, the correct management of snake bites is described. An overview of all antivenins available in the Netherlands is also given in this protocol.

Translation: A.A. Verveen

English corrections:

Maureen Bleeker-Turner

This article was originally published in the *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde (Netherlands Journal of Medicine)*, 1998, 19 December; 142 (51). Republished by permission.

- Richtlijnen afgestemd op het verblijf van Nederlandse mariniers in Cambodja*. Den Haag: Inspectie Geneeskundige Dienst Zeemacht, 1993.
- <sup>14</sup> Sutherland SK, Coulter AR, Harris RD. Rationalisation of first-aid measures for elapid snakebites. *Lancet* 1979;1:183-5.
- <sup>15</sup> Carels RA, Janse M, Vries I de, Kager PA, Overbosch D., *Nationaal protocol gifslangenbeet*. Rotterdam: Havenziekenhuis, 1997.
- <sup>16</sup> Theakston RD, Warrell DA. Antivenoms: a list of hyperimmune sera currently available for the treatment of envenoming by bites and stings. *Toxicon* 1991;29:1419-70.
- <sup>17</sup> Ellenhorn MJ, Barceloux DG., *Medical toxicology and treatment of human poisoning*. New York: Elsevier, 1988:1112-24.
- <sup>18</sup> Malasit P, Warrell DA, Chanthavanich P, Viravan C, Mongkolsapaya J, Singthong B, et al. Prediction, prevention, and mechanism of early (anaphylactic) antivenom reactions in victims of snake bites. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986;292:17-20.
- <sup>19</sup> Russell FE, Sullivan JB, Egen NB, Jeter WS, Markland FS, Wingert WA, et al. Preparation of a new antivenin by affinity chromatography. *Am J Trop Med Hyg* 1985;34:141-50.
- <sup>20</sup> Colardyn FA, Buylaert W, Calle P. Levensbedreigende anafylactische reacties. In: Meinders AE, Boogaerts MA, Donker AJM, Erkelens DW, Schalekamp MADH, Vermeij P, redacteurs. *Therapie in de interne geneeskunde*. 2e dr. Utrecht: Bunge, 1997:957-9.

Eerder gepubliceerd in het *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde*, 1998, 19 december; 142 (51) en met toestemming van de auteurs hier geherpubliceerd.

## VERKLARENDE WOORDENLIJST (AAV)

Voor meer informatie wordt verwezen naar het Internet

ademhalingsdepressie	verminderde ademhaling
albuminurie	uitscheiding van het eiwit albumine in de urine
anafylaxie	potentieel levensbedreigende allergische reactie
anafylactische shock	ernstige anafylaxie, met o.a. zeer lage bloeddruk
anamnese	voorgeschiedenis gegeven door patient en/of degenen die hem of haar kennen
angio-oedeem	snelle zwelling van de huid en de eronder liggende weefsels
artralgie	gewrichtspijn
atopie	erfelijke vorm van overgevoeligheid
bronchospasme	vernauwing van de kleinste luchtwegen in de longen
bulla, bullea	blaar, blaren
cardiogene shock	shock veroorzaakt door hartfalen
colloïdaal	een vorm van suspensie in een vloeistof
compartimentsyndroom	verschijnselen van te hoog opgelopen druk binnen een spiercompartiment
cutane	op de huid betrekking hebbend
dd	per dag
dysartrie	een articulatiestoornis

ecchymose	huidverkleuring (blauwe vlek) door onderliggende bloeding
encefalitis	ontsteking van de hersenen
encefalopathie	aandoening van de hersenen
erytheem	roodheid van de huid door uitzetting van de kleine bloedvaten (capillairen)
erythrocyt	rode bloedcel
Fab fragmenten van IgG	Afgesplitste ketens (met antigeen bindende plaatsen) van het immunoglobuline IgG molecuul
fasciculaties	kleine spiertrekkingen
fasciotomy	opensnijden van de omhulling van een spier
hematemesis	bloed braken
hematocriet	volume percentage van erythrocyten in het bloed
hematotoxiciteit	aantasting van het bloed door een giftige stof
hematurie	bloed in de urine
hemodialyse	reiniging van het bloed door 'nierdialyse'
hemoglobine	roodgekleurd zuurstof-transporterend bloedeiwit
hemoglobinewaarde	concentratie van hemoglobine in het bloed
hyperkaliëmie	verhoogd kaliumniveau van het bloedplasma
hypotensie	verlaagde bloeddruk
hypovolemische shock	verschijnselen van een ernstige vermindering van het volume van het bloed
inotropica	bloeddruk verhogende middelen
i.v.	intraveneus: in een vene (afvoerend bloedvat)
leucocyt	witte bloedcel
longoedeem	vochtophoping in het longweefsel
lymfe	vocht gelegen tussen de cellen van het lichaam
lymfadenopathie	ziekte van de lymfklieren
melaena	zwarte ontlasting door bloeding in het maagdarmlkanaal
mononeuritis	ontsteking van een zenuw
„ multiplex	ontsteking van meerdere verschillende zenuwen
myalgie	spierpijn
myotoxisch gif	de spieren aantastend gif
necrose	plaatselijke dood van weefsel
neuritis	zenuwontsteking
neurotoxisch gif	zenuwen en zenuwcellen aantastend gif
oedeem	weefselzwellling door vochtvermeerdering
oraal	via de mond
parese	onvolledige spierverslaving
paralyse	volledige verlamming van een of meer spieren
periarticulaire	rond een gewricht gelegen
pericarditis	ontsteking van het zakje rond het hart
plasma	bloedvloeistof (zonder de bloedcellen)
p.o.	per os; via de mond innemen
protrombinecomplex	preparaat ter bevordering van de bloedstolling
ptosis	hangend bovenooglid
rhabdomyolyse	afbraak van skeletspieren
serumziekte	een langzaam optredende reactie tegen intraveneus toegediende lichaamsvreemde eiwitten
shock	acute levensbedreigende toestand door te lage druk in de bloedvaten
systemisch	op het hele lichaam betrekking hebbend
tachycardie	sterk versnelde hartslag
trismus	mondklem, onvermogen de mond te openen
urticaria	jeukende huidbulten
vertigo	duizeligheid

# GLOSSARY (AAV)

For more information is referred to the Internet

albuminuria	presence of albumin protein in urine
anamnesis	case history provided by the patient and or those who know the person
anaphylaxis	a life-threatening allergic response
anaphylactic shock	severe case with amongst others. very low blood pressure and symptoms of shock
angioedema	rapid swelling of the skin and underlying tissues
arthralgia	joint pain
atopy	hereditary disposition to hypersensitivity
bronchospasm	constriction of the bronchioles, the smallest branches of the airways of the lungs
bullae, bullae	blister, blisters
cardiogenic shock	shock, caused by heart failure
colloidal	a type of suspension of a substance in a fluid
compartment syndrome	signs of pathologically increased pressure within a muscle compartment
dysarthria	articulation disorder
ecchymosis	skin discolouration by underlying bleeding
encephalitis	inflammation of the brain
encephalopathy	disease or disorder of the brain
envenomation	intoxication (poisoning) by the sting or bite from a venomous animal
erythema	skin reddening caused by dilatation of the blood capillaries
erythrocyte	red blood cell
Fab fragments of IgG	Antigen binding branches, split from the immunoglobulin IgG molecule
fasciculations	small, local muscle twitches
fasciotomy	cutting the covering of a muscle
h(a)ematemesis	vomiting blood
h(a)ematocrit	volume percentage of red blood cells in the blood
h(a)ematotoxicity	toxic change of the blood
h(a)ematuria	blood in the urine
h(a)emodialysis	cleansing of the blood by 'renal dialysis'
h(a)emodynamics	physical properties of the blood circulation
h(a)emoglobin	oxygen transporting red blood protein
h(a)emoglobin value	concentration of hemoglobin in the blood
hyperkalemia	raised plasma potassium level
hypotension	low blood pressure
hypovolemic shock	signs of severe blood (volume) loss
inotropes	blood pressure raising substances
IV	intravenous, into a vein
leukocyte	white blood cell
lung oedema	fluid accumulation within the lung tissue
lymph	fluid in between the cells of the body
lymphadenopathy	disease of the lymph nodes
melena	black faeces due to intestinal haemorrhage
mononeuritis	inflammation of a nerve
„ multiplex	inflammation of several, different, nerves
myalgia	muscular pain
myotoxic venom	muscle (cells) damaging poison
neuritis	inflammation of a nerve
necrosis	local tissue death



neurotoxic venom	nerve or nerve cells damaging poison
oedema	tissue swelling by fluid accumulation
orally	via the mouth
paresis	partial loss of voluntary movement
paralysis	total loss of function of one or more muscles
periarticular swelling	swelling of the soft tissue around a joint
pericarditis	inflammation of the fibrous sac (pericard) around the heart
plasma	blood fluid, without the blood cells
P.O.	per os; orally; intake by mouth
prothrombin complex	preparation to stimulate blood clotting
ptosis	drooping eyelid
pulmonary oedema	fluid accumulation in air sacsthe lungs
rhabdomyolysis	breakdown of skeletal muscle
serum sickness	a slowly occurring reaction against non-human proteins
shock	circulatory shock, life threatening condition, amongst others. with a very low blood pressure with respect to the entire body
systemic	racing heart
tachycardia	inability to open the mouth
trismus	hives: often itchy red wells of the skin
urticaria	dizziness
vertigo	

