

# ANAFYLAXIE EN DE VERZORGER VAN GIFTIGE SOORTEN: what you need to know

## ANAPHYLAXIS AND THE VENOMOUS KEEPER:

Irregular spatiotemporal origin and spread of the renewal stage

Chris Harper, NREMT-P  
en Bryan Grieg Fry, Ph.D.

Dat verzorgers van giftige slangen een overgevoeligheid voor slangen gif kunnen ontwikkelen is geen nieuwe informatie. Zowel L. M. Klauber en Findlay Russell, M.D. verwezen hier naar in hun teksten; Klauber deed dit in 1956. Maar binnen zowel de toxicologische- en medische gemeenschappen is er momenteel onduidelijkheid over hoe dit proces ontstaat en hoe dit afwijkt van overgevoeligheid voor tegengif.

### Trefwoorden

**Allergeen:** een bestandsdeel dat een overgevoelige reactie kan veroorzaken in het lichaam, dit is niet per definitie schadelijk voor iedereen.

**Antigen:** een bestandsdeel, meestal een eiwit, dat zorgt voor de ontwikkeling van een antilichaam en specifiek met het betreffende antistof werkt.

**Histamine:** een amine, vrijgegeven door mestcellen en basofielen, die ontstekingen stimuleert.

**Immunoglobuline:** elk van de vijf structurele en antigeen bekende antistoffen aanwezig in het serum en de externe secreties van het lichaam, waaronder IgA, IgD, IgE, IgG, and IgM.

**Shock:** onvoldoende perfusie van de weefsels van het lichaam met bloed en zuurstof.

Gedurende je gehele leven word je blootgesteld aan duizenden lichaamsvreemde eiwitten. Sommige zullen toegediend worden door middel van een inenting, of via

Chris Harper, NREMT-P  
and Bryan Grieg Fry, Ph.D.

That venomous snake handlers can develop hypersensitivities to snake venom is not a new revelation. Both L. M. Klauber and Findlay Russell, M.D. made reference to it in their writings; Klauber doing so in 1956. But within the venomous and medical communities alike, there is currently confusion as to how this process occurs and how to differentiate it from hypersensitivity to antivenom.

### Key Words

**Allergen:** a substance that can produce a hypersensitive reaction in the body but is not necessarily harmful to everyone.

**Antigen:** a substance, usually a protein, that causes the formation of an antibody and reacts specifically with that antibody.

**Histamine:** an amine released by mast cells and basophils that promotes inflammation.

**Immunoglobulin:** any of 5 structurally and antigenically distinct antibodies present in the serum and external secretions of the body, including IgA, IgD, IgE, IgG, and IgM.

**Shock:** inadequate perfusion of blood and oxygen to the tissues of the body.

In your lifetime, you will be exposed to thousands of foreign proteins. Some will be injected into your body in the form of an inoculation, or a wasp sting; some proteins will be inhaled as you pet your dog, sending his dander flying into the air. And some protein molecules are ingested, i.e., peanuts, shellfish, etc. By whatever method they en-

een wespensteek; sommige eiwitten zullen ingeademd worden door rond dwarrelende huidschilfers van je huisdier. Sommige eiwitmoleculen zullen via het voedsel opgenomen worden; denk hierbij aan pinda's, schelpdieren enz. Via welke methode ze ook je lichaam binnenkomen, het immuunsysteem zal ze altijd herkennen als lichaamsvreemde eiwitten. Wanneer deze vreemde eiwitten in het lichaam terecht zijn gekomen, worden deze antigenen genoemd en het immuunsysteem moet hier actie op ondernemen.

Zodra het immuunsysteem een antigen geïdentificeerd heeft, zal er een antilichaam aangemaakt worden, speciaal voor dit antigen. Je kunt antilichamen zien als gewapende bewaking in je bloedsomloop. Deze antilichamen worden door je lichaam aangemaakt om de invasie van vreemden tegen te gaan. Het aantal antilichamen neemt ook weer af, zodra deze niet meer nodig zijn. Op dat moment worden geheugencellen - zij onthouden het specifieke antigen dat zojuist is overwonnen - toegevoegd aan het beenmerg van je botten. Als dat specifieke antigen ooit weer in je lichaam komt, zal je lichaam die geheugencellen aanspreken en zullen dezelfde antilichamen weer aangemaakt worden als vorige keer, zodat het antigen weer tegengegaan kan worden. Deze keer zal het proces maar vier tot vijf dagen nodig hebben, puur omdat het al bekend is. [ *Dit is waarom Bill Haast zichzelf wekelijks moet injecteren, hiermee houdt hij het aantal actieve antilichamen hoog. Als hij stopt zullen er niet voldoende actieve antilichamen aanwezig zijn om een slangenbeet aan te vechten. En met een slangenbeet heeft hij niet genoeg tijd om op geheugencellen te wachten.* ]

Wanneer een antigen (dat al eerder geïdentificeerd is door je immuunsysteem) is waargenomen in je bloedsomloop, bevestigen de antilichamen zich direct aan het antigen. Hierdoor wordt het antigen gemarkeerd voor vernietiging. Witte bloedlicha-



*Bitis cornutis. Foto-Photo André Weima*

ter your body, they are recognized by your immune system as being 'foreign', that is, not part of your body. Once these foreign proteins have entered your body, they are called 'antigens' and must be dealt with by your immune system.

Once an antigen has been identified by your immune system, an antibody is formed specifically for that antigen. Think of antibodies as the armed guards of your blood stream. These antibodies will be produced by your body to fight the foreign invasion and then their numbers will dissipate when they are no longer needed. At that point, memory cells that 'remember' that particular antigen are embedded in the marrow of your bones. If that specific antigen ever shows up again, your body will call on those memory cells to begin producing antibodies to fight the designated antigen. This time it will only take three to four days. [*Incidentally,*

men, macrofagen genaamd, zullen dan het antigen inbedden of letterlijk opeten. Dit is hoe ons lichaam omgaat met alle indringers. Dit proces vindt verscheidene malen per dag plaats in ons lichaam. *Hopelijk niet met slangengifeiwitten!*

Dus wat betekent dit voor houders van giftige slangen? Nou, slangengif is een organisch soepje, gemaakt van vele verschillende eiwitten. En gedurende je carrière als professionele houder of als hobbyist, sta je op diverse manieren aan deze eiwitten blootgesteld. Wat de bron dan ook was, je lichaam herkende de eiwitten en hierop heeft je immuunsysteem gereageerd, waarschijnlijk was dit een tijdje geleden. Terwijl je dit leest, staan je geheugencellen klaar om je lichaam te beschermen tegen een aanval. Maar helaas is er maar een fijne lijn tussen immuun zijn en overgevoeligheid.

#### **Allergische reacties en anafylaxie: wat is het verschil?**

De meeste mensen zijn bekend met de worden 'allergische reactie' en 'anafylaxie', maar weinigen weten wat het verschil is. Een immuunrespons tussen antilichamen en antigenen is een normale beschermende functie van het lichaam tegen ziekten en infecties. Echter, wanneer het immuunsysteem te fel reageert, of het is overgevoelig, dan zal er een allergische reactie plaatsvinden. Het antigen dat de allergische reactie veroorzaakt wordt een allergeen genoemd.

Een allergische reactie wordt gekenmerkt door een verhoogde psychologische reactie op een antigen na een al eerdere blootstelling, meer dan wat normaal wordt bevonden. Er zijn vier niveaus van reactie die kunnen plaats vinden:

1. Een type I-reactie vindt plaats, wanneer een substantie, immunoglobuline E genaamd, of IgE, reageert op de aanwezigheid van het antigen. Dit kan leiden tot symptomen als hooikoorts of astma, maar mogelijk is ook anafylaxie; hier ga ik op later op in.

*this is why Bill Haast has to inject himself weekly - to maintain a high number of active antibodies. If he stops, the antibodies will not be active in high enough numbers to counter-act a snakebite. And with a snakebite, he doesn't have time to wait for his memory cells to go into production.]*

When an antigen (that has been previously identified by your immune system) is spotted flowing through your blood stream, the antibodies attach themselves directly to the antigen, thereby marking the antigen for destruction. White blood cells, called 'macrophages' then envelop or literally 'eat' the antigen. This is how our body deals with all unwelcome intruders, and in reality, this process occurs in your body many times each day. (*Hopefully not with snake venom proteins though!*) So what does all of this mean for venomous keepers? Well, snake venom is an organic soup, made up



*Bothrops schlegelii. Foto/Photo: Anton van Woerkom.*

2. Type II- en -III-reacties vinden plaats, wanneer immunoglobuline G of M gecombineerd wordt met een antigen. Een dergelijke reactie kan leiden tot alles van jeuk tot een grote aanwezigheid van netelroos en andere geassocieerde symptomen.
3. Type IV-reacties worden veroorzaakt door zogenaamde T-lymfocytencellen, en zijn over het algemeen behoorlijk vertraagd qua optreden, en over het algemeen niet erg ernstig.
4. Symptomen van een allergische reactie kunnen in mindere mate of erg hevig lokaal of systematisch optreden. Zij kunnen lokale roodheid en jeuk veroorzaken, of jeukende striemen, die over het hele lichaam verschijnen. Het verhoogde gebied van de huid rondom een muggenbeet is een voorbeeld van een lokale reactie. Maar ik heb heftige allergische reacties gezien waardoor iemands gezicht opzwellt tot tekenfilmachtige proporties. Echter, dit mag niet gedefinieerd worden als het optreden van anafylaxie.

Laten we teruggaan naar de Type I-reacties, aangezien die potentieel het ergst zijn, en laten we anafylaxie definiëren.

### **Wat is anafylaxie?**

Anafylaxie is een extreem heftige allergische reactie die gemedieerd wordt door een molecuul, IgE genaamd. IgE-moleculen zijn verbonden aan de zogenaamde mastcellen. Mastcellen bevatten een substantie, histamine, die men misschien herkent van het woord 'antihistamine'.

Wanneer een antigen het pad kruist van IgE- en mastcellen, wordt histamine vrijgegeven. Histamine in lage doseringen is niet slecht, maar wel vervelend. Het zorgt ervoor dat je neus dicht gaat zitten wanneer je verkouden bent, en zorgt ervoor dat beten van mijten ontzettend jeuken.

Het probleem met histamine is dat het gedurende anafylaxie wordt vrijgegeven in

of many different proteins. And throughout your career as a professional or hobbyist, you are exposed to these proteins in one way or another. Whatever the source, your body recognized these proteins and your immune system responded, most likely a long time ago. As you read this, your memory cells stand ready to defend your body from attack. But unfortunately, there is a fine line between immunity and hypersensitivity.

### **Allergic Reactions and Anaphylaxis: What's the difference?**

Most people are familiar with the words 'allergic reaction' and 'anaphylaxis', but few know the difference. An immune response between antibodies and antigens is a normal protective function of the body to guard against diseases or infections. However, when the immune system over reacts, or is 'hypersensitive', an allergic reaction occurs. The antigen causing the allergic reaction is then referred to as an 'allergen'.

An allergic reaction is marked by an increased physiological response to an antigen after a previous exposure, beyond what is considered normal. There are then 4 levels of response that may occur: A type I response occurs when a substance called 'immunoglobulin E' or IgE, reacts to the presence of the antigen. This may lead to symptoms of hay fever or asthma, but possibly - anaphylaxis, *which I'll get to in a moment*. Type II and III reactions occur when immunoglobulins G or M combine with an antigen. These reactions may cause anything from local itching to widespread hives and other associated symptoms. Type IV reactions are caused by cells called T lymphocytes, and are usually quite delayed in onset, and generally not very severe. Symptoms of an allergic reaction may be minor or severe, local or systemic. They may include local redness and itching, or itchy welts that appear over the whole body. The raised area that appears around a mosquito

grote hoeveelheden. En histamine zorgt ervoor dat wanden van het vaatstelsel zeer permeable worden en als het ware gaan lekken, waardoor het mogelijk is voor vloeistoffen van het bloed om aan het vaatstelsel te ontsnappen. Zie dit als volgt: de waterbuizen in de muren van je huis zijn lek, het water zal de buizen verlaten en andere ruimtes gaan vullen, waardoor gipsplaatmuren beginnen op te zwellen. Als er op deze manier genoeg water wordt verloren, wat gebeurt er dan met de waterdruk bij de kraan? De druk verlaagt. Zie anafylaxie als duizend gelijktijdige lekkages in de buizen van je huis.

De snelle verlaging van bloeddruk is wat genoemd wordt relatieve hypovolemie. [*Hypovolemie betekent 'laag bloedvolume.'*] Het bloed is nog steeds aanwezig in het lichaam, maar op de verkeerde plek. Dat is waarom de tong, het gezicht, de nek en de lippen opzwellen gedurende een allergische reactie of een anafylaxie. Het vocht dat de zwelling veroorzaakt, komt van een reservoir van het circulatiesysteem.

De aanvoer van het vocht vanuit de bloedvaten zal alleen stoppen, wanneer de druk op de wanden van de bloedvaten zowel aan de binnen- als de buitenkant gelijk is. [*Wanneer de bloeddruk te laag is om de lichaamsweefsels te doorstromen, is het lichaam in een staat van shock. In dit geval een anafylactische shock.*]

Als reactie op het wegvallen van de bloeddruk, begint het hart sneller te kloppen om de bloeddruk hoog genoeg te houden om de hersenen goed van bloed te kunnen voorzien. Tijdens dit proces wordt meer zuurstof verbruikt. Ondertussen zwellen de luchtwegen op, waardoor ademen aanzienlijk moeilijker wordt. Ook zullen de gladde spiervezels in de luchtwegen samentrekken als reactie van het immuunsysteem. Het immuunsysteem wordt de grootste vijand van het lichaam!

bite is an example of a local response. But I have personally seen severe allergic reactions that caused a person's face to swell to cartoonish proportions. However, this did not constitute anaphylaxis. So let's return to Type I reactions since they are potentially the most severe, and define anaphylaxis.

### **What is Anaphylaxis?**

Anaphylaxis is an extremely severe allergic reaction that is mediated by a molecule called IgE, and IgE molecules are attached to cells called 'mast cells'. Mast cells contain a substance called histamine, which you might recognize from the word 'antihistamine'. When an antigen crosses paths with IgE and mast cells, this substance called histamine is released. Now, histamine in low doses is not all that bad, but it is annoying. It's that stuff that makes your nose swell shut when you have a cold, and your chigger bites itch like the devil. The problem with histamine is that during anaphylaxis it is released in massive quantities. And histamine causes the walls of the vascular system to become 'leaky', thereby allowing the fluids in the blood to escape the vascular system. Think of it in this way: the pipes that run through the walls of your house containing water develop some leaks. And the water escapes into spaces outside the pipes, causing the sheetrock walls to swell. If enough water were lost this way, what would happen to the water pressure at the faucet? It would drop right? Well, think of anaphylaxis as the pipes in your walls springing a thousand leaks all at once.

The rapid drop in blood pressure is actually what is called 'relative hypovolemia'. [*Hypovolemia means 'low blood volume.'*] The blood is still inside of the body, but it's not in the right place. That's why the tongue, face, neck and lips swell during an allergic reaction or anaphylaxis. The fluid causing the swelling is being drawn from the reservoir of the circulatory system. And the

### **Wat als ik nog nooit ben gebeten, waardoor de ontwikkeling van gifantilichamen start - moet ik me nog steeds zorgen maken?**

Het antwoord op deze vraag is helaas: ja. Ook al heb je geen slangengifewitten geïnjecteerd gekregen in je lichaam, je bent waarschijnlijk wel blootgesteld aan het gif door handelingen met giftige slangen, of alleen al door het schoonmaken van de verblijfplaats van het dier. De gemakkelijkste manier om een allergie te ontwikkelen, is door blootstelling via de neus. Deze aflevermethode zorgt voor mogelijk herhaalde blootstelling en het immuunsysteem lijkt hier op te zijn afgestemd (vandaar hooikoorts). Voor gifallergieën is dit deels waar. Medeauteur van dit artikel, Dr. Bryan G. Fry, heeft ernstige allergieën ontwikkeld voor diverse slangensoorten door simpelweg in de buurt van het gif te werken. In drie gevallen ontwikkelde hij een anafylactische shock, gevolgd door een allereerste vergiftiging door een slangensoort. Elke houder van giftige slangen kan een allergie ontwikkelen door eenvoudig blootgesteld te worden aan opgedroogd gif in een verblijf. Met de meeste gifslangensoorten is dit waarschijnlijk geen probleem, maar het is wel een probleem wanneer het om spugnende cobra's gaat, of een soort die erg gul is bij het toedienen van gif, zoals koningscobra's, ratelslangen, etc. Zij kunnen grote hoeveelheden gif toedienen (vooral vanuit een moleculair perspectief) aan hun prooi, die het gif door de rest van het verblijf verspreidt, aangezien die zich verplaatst tot hij dood is. Of de slang versleept de prooi, terwijl die wordt opgegeten. Een slang kan ook het glas van het verblijf aanvallen of zelfs de gereedschappen die we gebruiken. Het gif zal opdrogen en kan dan verspreid worden door de lucht, terwijl we bezig zijn in het verblijf.

Iets anders waar ook rekening mee gehouden dient te worden, is kruisreactiviteit. Dit betekent dat er mogelijk componenten zijn in het slangengif die ook aanwezig zijn in gif



*Bothrops schlegelii. Foto/Photo: Anton van Woerkom.*

fluid will only stop leaking from the blood vessels when the pressure outside of the vessel walls is equal to the inside pressure. [When the blood pressure is too low to perfuse the tissues of the body, the body is in the state known as 'shock'. And in this case, anaphylactic shock.] In response to the dropping blood pressure, the heart begins to beat faster to try to maintain an adequate pressure (to perfuse the brain), and in the process uses up more oxygen. Meanwhile the airways are swelling, making breathing increasingly difficult. At the same time, the smooth muscle fibers that line the airways are also contracting as part of the immune response. The immune system becomes the body's worst enemy!

### **What if I've never been bitten, thereby developing venomantibodies - Do I still need to worry?**

The answer to this question unfortunately is yes. And here are the reasons. Even though you haven't had snake venom proteins injected directly into your body, you have probably been exposed to the venom through snake handling, or even just day to day cleaning of your cages.

The easiest way to develop an allergy is through exposure via the nose. This method of delivery allows for repeated exposure and the immune system seems to be geared towards it (hence hay fever). For the venom allergies this particularly holds true. Co-author of this article, Dr. Bryan G. Fry,

van andere soorten. Als je een antilichaam hebt voor dat specifieke gif of eiwitmolecuul, dan maakt het niet uit wat de bron is, je kan dan alsnog een reactie hebben op het antigen. Om je een idee te geven hoe veel gifcomponenten er zijn die gedeeld worden met andere slangensoorten: er hoeven maar vier soorten gif gecombineerd te worden om een antigif genaamd 'Crofab' te maken. Dit antigif werkt voor alle ratel-slangsoorten, watermocassins en koperkoppen in Noord-Amerika (waarbij er een variabele effectiviteit is, afhankelijk van de soort waarmee men te maken heeft).

### **Waarom zijn zo veel mensen allergisch voor antigif, als ze nog nooit zijn blootgesteld aan paardenbloed?**

Ook al zijn de meeste mensen niet blootgesteld aan paardenbloed, ± 75% van degenen die *Wyeth Antivenin Crotalidae Polyvalent* ontvangen, een paardenbloedproduct, heeft een vorm van een allergische reactie. Hoe kan dit? Nou, hoe veel mensen hebben er ooit paardgereden? Of hebben een foto laten maken, terwijl ze op een pony zaten op vijfjarige leeftijd? Genoeg. De immunoglobulinen van het paard zijn (in de onverwerkte vorm) gevormd als een Y. De onderdelen die zich binden aan het antigen zijn de V-componenten met een Y-vorm. Het I-deel (van de Y-vorm) bevat reeksen die de bron van een eiwit identificeren. Dit is het deel dat schreeuwt: 'paard!' en waar het immuunsysteem op reageert. Om een ander voorbeeld te geven: in veel auto-immuunziekten is het immuunsysteem van de persoon niet in staat het I-deel van de Y-vormen in zijn eigen eiwitten te identificeren. Het tegenovergestelde vindt plaats, het immuunsysteem begint met het aanvalen van lichaamseigen eiwitten, alsof die er niet thuishoren. Dit is ook de reden waarom de betere antigiften alleen de V (Fab2-antigiften) of de V en I (Fab-antigiften) bevatten en consequent veel minder allergeen zijn. Deze antigiften, zoals CroFab, zijn daarom zo fantastisch zijn.

has developed severe allergies to numerous genera of snake simply from working around the venom. In three cases, he went into anaphylactic shock following his very first envenomation by a species. Any keeper therefore, can develop an allergy simply from being exposed to the dried venom in a cage. With most species this may not be a problem, but it is a problem with spitting cobras or species that are very generous in their venom delivery, such as king cobras, rattlesnakes, etc. They may leave copious amounts of venom (*especially from a molecular perspective*) on a food item, which then spreads the venom over the rest of the cage as it either runs until dead, or the snake drags it as it eats. A snake may also strike cage glass, or even tools that we handle. The venom then dries and can be blown around in the air as we clean or work around a cage.

Something else to consider is what is known as 'cross reactivity'. What this means is that there may be components that make up one snake's venom, that are also found in another snake's venom. If you have an antibody for that specific venom/protein molecule, then it doesn't matter what the source is, you can still have a reaction to that antigen. To give you an idea about how many venom components are shared within the snake world, it only takes the combined venoms of 4 species to make the antivenin 'Crofab', which covers every species of rattlesnake, cottonmouth and copperhead in North America (*although with varying degrees of effectiveness depending on the species involved*).

### **Why are so many people allergic to antivenom if they've never been exposed to horse blood?**

Even though most people have never been exposed to horse blood, up to 75% of people that receive *Wyeth Antivenin Crotalidae Polyvalent*, a horse blood product, have some type of allergic reaction. How could

Dus, mensen kunnen allergisch zijn voor paardenbloedproducten door simpelweg in de buurt van paarden te zijn en zodoende huidschilfers of paardeneiwitten te inhaleren, waardoor een gevoeligheid voor sequenties gelijk aan deze waaruit het I-gebied van de Y is opgebouwd, waar het antilichaam IgE en andere antilichamen uit bestaat.

Geldt hetzelfde voor slangenhuidschilfers? Nee. De componenten van paardenhuid waaraan we blootgesteld worden, bevatten gelijkaardige componenten zoals ook aanwezig in de antilichamen van een paard, maar de binnenkant van een gifklier van een slang is eigenlijk een gescheiden moleculaire entiteit van de rest van de slang. Voor het overgrote deel van de eiwitten wordt er nauwelijks tot geen homologie gedeeld met andere delen van de slang.

#### **Opheldering van een misverstand**

Er bestaat ook verwarring die moet worden aangepakt met betrekking tot gif- en tegengif hypersensitiviteit. In een TV-documentaire over antigifproductie binnen een faciliteit in Zuid-Amerika is een medewerker gebeten door een jonge *Bothrops jararaca*. De medewerker is vervolgens naar het ziekenhuis gebracht, waar de dokter weigerde om antigif te verstrekken. De reden die de dokter gaf was, omdat de medewerker veel in contact stond met de slangen, zou hij een overgevoeligheid voor het antigif kunnen hebben, omdat er mogelijk slangengif in zit. En aangezien hij al geïnjecteerd was met het slangengif, wilde hij het niet erger maken. Dit is een misleidende redenering.

Het antigif is samengesteld uit dierenbloedproducten, specifiek paardenbloedserum, geen slangengif. Ik zal het herhalen - er zit geen actief gifcomponent in antigif, alleen antilichamen die gemaakt zijn om gifmoleculen te vernietigen (die door de gebeten persoon zeker goed gebruikt had kunnen worden). Allergische reacties op antigif zijn van het paardeneiwit, die onderdeel zijn van het gifantilichaam.

this be? Well, how many people have ever ridden a horse? Or had their photo taken on a pony when they were 5? Plenty. The immunoglobulins from the horse are (*in the undigested form*) shaped like a Y. The parts that bind to the antigen are the V parts of the Y shape. The I part (of the Y shape) contains sequences that identify the source of protein. This is the area that screams 'horse!' and is what the immune system reacts to. To give another example, in many autoimmune diseases, the person's immune system is unable to recognize that the I part of the Y in their own proteins, is part of their body. Instead, their immune system starts attacking its own proteins thinking that it's foreign. This is also why the better antivenoms are just the V (Fab2 antivenoms) or the \ and / (Fab antivenoms) and are consequently much less allergenic. These antivenoms, such as CroFab, thus are fabulous (sorry for the pun). So, people can be allergic to horse blood products simply from being around horses and inhaling their dander/horse proteins, thereby developing a sensitivity to sequences that are similar to the I region of the Y that makes up the antibody IgE and other antibodies. Does the same apply for snake dander? Well, no. The components we are exposed to on a horse's skin are similar to those included in horse antibodies, but the inside of a venom gland in a snake is actually a distinct molecular entity from the rest of the snake. For the most part the proteins share little or no homology with anything else found in the snake.

#### **Clearing up a misconception**

There is also an area of confusion that must be dealt with in regards to venom and antivenom hypersensitivity. In a television documentary about an antivenom production facility in South America, a worker was bitten by a juvenile *Bothrops jararaca*. The worker was subsequently taken to the hospital, where the doctor refused to administer antivenom. The doctor's reason for this was that since he was a 'snake handler',



## **Ik hanteer giftige slangen.**

### **Dus wat moet ik doen?**

Het eerste wat je moet doen, is erkennen dat er een duidelijke mogelijkheid is dat je volgende bezoek aan de slangenkamer een mogelijke anafylaxienoodsituatie kan zijn - als je wordt gebeten natuurlijk. En anafylaxie heeft een grotere mogelijkheid om je te doden vóór het slangengif zijn werk heeft kunnen doen.

Een paar jaar geleden overleed in een Transvaals Slangenpark in Zuid-Afrika, een slangenhouder, nadat een Egyptische cobra hem in de linkerpols had gebeten gedurende een publieke demonstratie. De houder, Paul St. John Olsen, 25, rapporteerde het incident meteen, maar verloor al snel het bewustzijn. Binnen tien minuten na de beet, waren ambulancebroeders en zelfs een dokter aanwezig. Maar ondanks de snelle toediening van het antigif en de pogingen om hem te reanimeren, verslechterde zijn situatie. Hij werd snel naar het ziekenhuis gebracht, waar de medewerkers de reanimatie vervolgden. Dit duurde enkele uren. Maar hij overleed zonder ooit het bewustzijn weer terug te krijgen. Zijn doodsoorzaak werd later vastgesteld: anafylaxie.

Wanneer medewerkers te maken krijgen met een slangenbeet, zal hun adrenaline rondgepompt worden en zal helaas ook hun denken gehaast worden: wat moet ik doen? De meeste medewerkers van een spoedafdeling weten erg weinig van een slangenbeet. Teken en symptomen van anafylaxie kunnen in hun gedachten vertroebeld worden met wat zij denken wat slangengif met een menselijk lichaam zou moeten doen. Dit is waarom het ERG BELANGRIJK is dat er geschreven protocollen zijn voor deze situaties, klaar om mee te nemen naar het ziekenhuis - voor het geval je niet meer in staat bent om te praten. Ik heb één enkel vel papier, waarop staat geschreven: *Houders van giftige slangen kunnen allergische reacties hebben op*

he may be hypersensitive to the antivenom because it might have snake venom in it. And since he had already been injected with snake venom, he didn't want to make it worse. This is fallacious reasoning. The antivenom is comprised of animal blood products, specifically horse blood sera, not snake venom. Let me repeat - there are no active venom components in the antivenom, just antibodies that are designated to destroy venom molecules (*which the bitten individual certainly could have put to good use.*) Allergic reactions to antivenom are from the horse proteins that are part of the venom antibody.

## **I'm a venomous snake handler.**

### **So what should I do?**

The first thing you need to do, is recognize that there is a distinct possibility that your next trip to the snakeroom could very well be an anaphylaxis inducing emergency - if you are bitten of course. And anaphylaxis is much more likely to kill you before the snake's venom has a chance to do its work. A few years ago in a Transvaal Snake Park in South Africa, a snake handler died after an Egyptian cobra bit him on the left wrist during a public demonstration. The handler, Paul St. John Olsen, 25, reported the incident immediately but soon after lost consciousness. Within 10 minutes of the bite, paramedics and even a doctor were on the scene. But despite the rapid administration of an antivenin and attempts to resuscitate him, his condition continued to deteriorate. He was rushed to a hospital by ambulance, where ER staff continued attempts to resuscitate him for several hours. But he died without ever regaining consciousness. His death was later attributed to anaphylaxis. When emergency personnel arrive at the scene of a snakebite, their adrenaline will be pumping and unfortunately, their mind will be racing - wondering what to do. Most EMS personnel know very little about snakebite. Signs and symptoms of anaphylaxis may in their minds be blurred with what they think snake venom is supposed

*slangengif. Kijk uit voor anafylaxie!* Het is de eerste bladzijde van mijn betenprotocol, opgeslagen in een map aan de muur van mijn slangenkamer.

Praat ook met je huisarts over een dergelijk medisch noodgeval. Laat hem dit artikel zien en vraag naar een Epi-Pen of een Anakit-recept. En als je geïnjecteerd bent met gif, let dan op symptomen van anafylaxie en behandel jezelf indien nodig. Epinefrine (a.k.a. adrenaline) en antihistamine zoals Benadryl, maken de symptomen van anafylaxie ongedaan, en werken het best wanneer ze tijdig worden toegediend. Een Epi-Pen is maar een tijdelijke oplossing. Vanuit ervaring kan in zeggen dat symptomen volledig kunnen terugkeren binnen twintig minuten na een epinefrine-injectie. Dit betekent dat je zo snel mogelijk 112 moet bellen, wanneer je symptomen van een allergische reactie ervaart, of je jezelf nu wel of niet behandelt. Als een algemeen preventief middel adviseert Bryan om een goed roetfiltermasker te dragen en latex handschoenen te gebruiken bij het schoonmaken van de verblijven. De witte operatiemaskers zijn nutteloos, deze zijn gemaakt om zaken vanuit de mond van de patiënt weg te houden en niet om deeltjes in de lucht ervan te weerhouden de mond in te gaan. De enige maskers die goed genoeg werken, zijn de rubberen soorten die alle lucht filteren die de longen ingaat.

### **Conclusie**

Het is voor ons onmogelijk om te vertellen of je in staat bent om de tekenen en symptomen van anafylaxie te onderscheiden van daadwerkelijke slangengifeffecten. De reden is simpel: het hangt ervan af door welke soort je gebeten bent, en er zijn er te veel om in dit artikel te bespreken. Als je gebeten bent door een slang en je voelt je alsof je een allergische reactie hebt of een anafylactische reactie op basis van wat je hier gelezen hebt, kan het waarschijnlijk geen kwaad om een Epi-pen te gebruiken, zelfs als je geen anafylactische reactie blijkt

do to a human body. This is why it is VERY important that you have protocols already written up, ready to go to the hospital with you - in the event that you are unable to speak. I have a single sheet of paper that reads: '*Venomous snake handlers may have allergic reactions to snake venom. Watch for Anaphylaxis!*' It's the first page of my bite protocol, stored in a folder on the wall of my snakeroom.

Also, talk with your personal physician about this potential medical emergency. Show him/ her this article and ask for an Epi-Pen or Anakit prescription. And if you are envenomated, watch for signs of anaphylaxis and treat yourself if necessary. Epinephrine (*a.k.a. adrenaline*), and antihistamines such as Benadryl, reverse the symptoms of anaphylaxis, and work best if given early. An Epi-Pen however is only a temporary fix. In my experience, symptoms may return full force within 20 minutes of an epinephrine injection. This means that you should hastily activate 911 if you ever have any symptoms of an allergic reaction, whether you treat yourself or not. As a general deterrent, Bryan recommends wearing a good particulate filter mask and latex gloves when cleaning cages. The white surgical masks are useless, since they are designed to keep substances from coming out of the mouth and onto a patient rather than preventing airborne particulates from entering the mouth. The only masks that work well enough, are the rubber ones that filter all of the air entering the lungs.

### **Conclusion**

It would be impossible for us to tell you whether or not you will be able to distinguish the signs and symptoms of anaphylaxis from the actual effects of a snake's venom. The reason is elementary - it depends on which species you are bitten by, and there are entirely too many to cover in this article. If you are bitten by a snake and feel as though you are having an allergic or anaphylactic reaction based on what you

te hebben. Houd er rekening mee dat je hartslag dramatisch zal verhogen, tot 160+ slagen per minuut. Het is aan te bevelen om dit scenario te bespreken met je huisarts.

Anafylaxie is te vergelijken met een trein die zich op de top van een berg bevindt: vrij simpel tegen te houden door boven de wielen al te blokkeren, maar bijna onmogelijk te stoppen, als hij al halverwege de berg naar beneden raast. We hebben allemaal wel eens gehoord van mensen die overleden zijn door een allergische reactie na een bijensteek; ik ben daar zelf eens getuige van geweest. De laatste patiënt die ik heb gezien met anafylaxie, overleed zelfs nadat zij was aangekomen op de spoedafdeling van het ziekenhuis binnen vijftien minuten na de eerste symptomen! En zij was alleen maar gestoken door een bij. Denk eens aan de hoeveelheid gif die een slang injecteert ten opzichte van een bij! Het is de enorme hoeveelheid aan vreemde eiwitten die opeens in je lichaam geïntroduceerd wordt wat anafylaxie kan activeren. En de waarheid is, er is geen zekere methode voor het vaststellen of en wanneer anafylaxie zich voor zal doen. Nu je weet dat het een mogelijkheid is, hopen we dat je de nodige acties onderneemt om problemen te voorkomen. Maar nog beter is om het allemaal te voorkomen door niet gebeten te worden! Wees veilig en geniet van de hobby.

Vertaling uit het Engels: Jos Meijer.

have read here, it probably won't hurt you to use an Epi Pen - even if you really aren't having an anaphylactic reaction. But you should immediately expect for your heart rate to increase dramatically - up to around 160+ bpm. The best bet is to talk this scenario over with your personal physician.

Anaphylaxis has been likened to a train sitting on a mountain top - quite simple to stop at the top just by blocking the wheels, but almost impossible when it's running away and halfway down the mountain. We have all heard of people dying from allergic reactions to bee stings, and I've even seen it first hand. The last patient that I saw with anaphylaxis died even though she arrived at the ER 15 minutes after of the onset of her symptoms! And she was only stung by a bee. Think about the amount of venom that a snake injects compared to a bee! It is this tremendous volume of foreign proteins suddenly introduced into your body that could activate anaphylaxis. And the truth is, there's no sure fire method of determining if and when anaphylaxis will occur. Now that you know it's a possibility, we hope you take the necessary precautions to both avoid and prepare for it. But better yet, avoid it altogether by not getting bitten! Be safe and enjoy the hobby.

