



Vipera berus, Zwitterland/ Swiss. Foto/Photo Pedro Janssen.

WEL OF NIET EEN DRUKIMMOBILISATIEVERBAND AANLEGGEN? IN DE NEDERLANDSE SITUATIE NIET NOODZAKELIJK!

APPLY A PRESSURE-IMMOBILIZATION BANDAGE, YES OR NO? IN THE DUTCH SITUATION NOT NECESSARY.

Dr. Marieke Dijkman (medisch bioloog, toxicoloog) en drs. Irma de Vries (internist, toxicoloog), Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum, Universitair Medisch Centrum Utrecht.

Aanleiding voor het schrijven van dit artikel zijn de discussies die geregeld gevoerd worden op de verschillende (slangen)fora over of je nu wel of niet een drukimmobilisatieverband moet aanleggen na een beet door een gifslang. Afhankelijk van de plek op de wereld waar iemand een slangenbeet oploopt, kan hier verschillend over worden gedacht. In dit stukje beschrijven we de achtergrond van het drukimmobilisatieverband en wat we hieromtrent in de Nederlandse situatie adviseren.

In de overweging of een drukimmobilisatieverband aanleggen zinvol is, speelt een aantal zaken een rol, namelijk

- *Hoe snel kun je de professionele medische zorg bereiken?*
- *Welk type vergiftigingsverschijnselen veroorzaakt de betreffende gifslang?*

In Nederland kunnen we in principe twee scenario's onderscheiden:

1. gebeten door een exotische gifslang, die gehouden wordt in een terrarium en
2. gebeten door de inheemse adder (*Vipera berus*) in een natuurgebied.

Dr. Marieke Dijkman (medical biologist, toxicologist) en Drs. Irma de Vries (internist, toxicologist), Dutch Poisons Information Center, University Medical Center Utrecht.

The reason for writing this article is the frequent discussions that are held on the different (snake)forums, whether or not you need to apply a pressure-immobilization bandage in case of a venomous snake bite. There are various thoughts on this matter, depending on where in the world the bite incident took place. In this article, we will describe the background of the pressure-immobilization bandage and what we advise in the Dutch situation.

Whether it makes sense to apply a pressure-immobilization bandage, the following points must be taken into consideration

- *How fast can you reach professional medical care?*
- *What kind of toxic effects does the bite of a particular venomous snake induce?*

In the Netherlands we can theoretically distinguish two scenarios:

1. being bitten by an exotic venomous snake that is kept in a terrarium and
2. being bitten outdoors by the native Common viper (*Vipera berus*).

1. Apply a broad pressure bandage from below upwards and over the bite site as soon as possible. Do not remove trousers, as the movement of doing so will assist venom to enter the blood stream. Keep the bitten leg still

2. The bandage should be as tight as you would apply to a sprained ankle. The patient should avoid any unnecessary movements

3. Extend the bandages as high as possible

4. Apply a splint to the leg, immobilising joints either side of the bite

5. Bind it firmly to as much of the leg as possible. Walking should be restricted

6. Bites on the hand and forearm: **a** bind to elbow, **b** use splint to elbow, and **c** use sling

Afbeelding uit Warrell et al. 2005 (8) / Picture from Warrell et al. 2005 (8)

Achtergrondinformatie

Het drukimmobilisatieverband als EHBO-maatregel na een gifslangenbeet is ontwikkeld door de Australiër Struan K. Sutherland. Hij publiceerde in 1979 in *The Lancet* een onderzoek uitgevoerd op apen, waaruit bleek dat je de vergiftigingsverschijnselen na een injectie met een dodelijke hoeveelheid gif van de Australische Tiger Snake (*Notechis scutatus*) kan vertragen c.q. uitstellen door direct na de 'beet' een drukimmobilisatieverband aan te leggen (1). Door het immobiliseren van de gebeten ledemaat, in combinatie met het aanleggen van een drukverband (een druk die

Background information

The pressure-immobilization bandage as a First aid measure for a venomous snake bite is developed by the Australian Struan K. Sutherland. In 1979, he published a research in *The Lancet* conducted on primates, showing that the venomous effects after an injection with a lethal dose of Australian Tiger Snake (*Notechis scutatus*) venom can be delayed or postponed by applying a pressure-immobilization bandage directly after the bite (1). By immobilizing the bitten limb in combination with application of a pressure bandage (a pressure that is similar to the bandage used on a sprained ankle),

te vergelijken is met het aanleggen van een drukverband voor een verzwikte enkel), wordt de verspreiding van het slangengif via de lymfevaten effectief geremd. Dit is heel praktisch, aangezien slangengif vanuit de beetplaats voornamelijk via de lymfevaten naar de bloedsomloop wordt verspreid. Omdat de bloedsomloop naar de ledemaat niet wordt belemmerd, veroorzaakt deze techniek geen weefselschade als gevolg van zuurstoftekort (ischemische schade). Let wel, een drukimmobilisatieverband is dus geen tourniquet! Bij een tourniquet wordt zowel de lymfe- als de bloedsomloop van en naar de ledemaat geblokkeerd. Vanwege de ernstige schade die dit aan de ledemaat veroorzaakt, is het aanleggen van een tourniquet volstrekt achterhaald.

Hoewel het in de praktijk moeilijk blijkt om een *effectief* drukimmobilisatieverband aan te leggen (2), wordt in Australië en Papua Nieuw Guinea deze techniek als Eerste Hulpmaatregel na een slangenbeet sterk aanbevolen. In beide landen vinden gifslangenbeten namelijk vaak plaats op locaties ver verwijderd van professionele medische zorg. Door het aanleggen van dit verband wordt er tijd gewonnen om deze zorg te bereiken.

Toepassing buiten Australië

Vanwege het succes van deze Eerste Hulpmaatregel in Australië en Papua Nieuw Guinea bestaat er een uitgebreide discussie of dit verband ook toegepast kan worden na gifslangenbeten in de rest van de wereld. Een belangrijke vraag hierbij is *Wat zijn de gevolgen, indien het geïnjecteerd gif langdurig op dezelfde plaats wordt gehouden?* In tegenstelling tot het gif van de Australische slangen en slangen uit Papua Nieuw Guinea, bestaat het gif van veel andere slangensoorten voor een belangrijk deel uit stoffen die weefselafbraak induceren (cytotoxische toxinen) en die dus veel lokale schade kunnen veroorzaken. Deze vraag is het beste uitgezocht voor de Noord-Amerikaanse ratslang, die met name lokale effecten induceren, variërend van uitgebreid ernstige oedeem tot het afsterven van weefsel (necrose), waarna amputatie

the distribution of the venom through the lymphatic vessels is effectively inhibited. This is very practical as snake venom is predominantly distributed by the lymphatic vessels from the bite area to the blood circulation. As the blood flow to the limb isn't comprised, this technique doesn't cause ischemia related tissue damage. Be aware, a pressure-immobilization bandage is not similar to a tourniquet! With a tourniquet, the lymph flow as well as the blood flow to the limb is blocked. Due to the serious damage to the limb, application of a tourniquet is completely outdated.

Despite the fact that in practice it appears to be difficult to apply an effective pressure-immobilization bandage (2), in Australia and Papua New Guinea this technique is strongly recommended as a first aid measure after a snake bite. In both countries venomous snake bites often happen in remote areas far away from professional medical care. By applying this bandage, more time is created to reach this care.

Application outside Australia

Due to the success of the first aid measure in Australia and Papua New Guinea an extensive discussion exists whether this bandage can also be applied to venomous snake bites in the rest of the world. An important question in this matter is *"What are the consequences if the injected venom is kept at the same location for a long time?"* In contrast with the venoms of the Australian snakes and snakes from Papua New Guinea, the main part of venoms of a lot of other snake species consists of compounds that induce tissue degradation (cytotoxic toxins) and can induce severe local damage. Most research investigating this question has been done for the North American rattlesnakes which predominately induce local damage, varying from extensive serious oedema to tissue death (necrosis) after which amputation may be necessary. Only a small percentage of these bites will lead to a life-threatening envenomation. Research done on pigs showed that the animals survived longer in case a pressure-

noodzakelijk is. Slechts een klein percentage van de beten mondt uit in een levensbedreigende vergiftiging. Onderzoek uitgevoerd op varkens liet zien dat deze dieren langer bleven leven, indien direct na een injectie met een dodelijke hoeveelheid gif van de Texaanse rattelslang (*Crotalus atrox*) een drukimmobilisatieverband werd aangelegd. De lokale schade was echter groter en de weefseldruk in de ledemaat werd dusdanig hoog, dat chirurgisch ingrijpen (het uitvoeren van een zogeheten fasciotomie, het openen van de huid en een te strak zittend spierkapsel) noodzakelijk werd (3,4). De Amerikaanse medisch specialisten, gespecialiseerd in de behandeling van Noord-Amerikaanse (ratel) slangenbeten (*Agkistrodon* sp., *Crotalus* sp., en *Sistrurus* sp.) hebben op basis van hun eigen ervaringen, in combinatie met het genoemde varkensonderzoek geconcludeerd, dat het aanleggen van een drukimmobilisatieverband niet verstandig is, en beter achterwege kan blijven (6,7). De risico's bij het wél aanleggen van dit drukverband (grote lokale schade) zijn groter dan het toch maar zelden voorkomen van een levensbedreigende vergiftiging.

Momenteel wordt de toepassing van een drukimmobilisatieverband wel onderzocht bij beten door de Amerikaanse koraalslangen (*Micrurus* sp.) (5). Het gif van de Amerikaanse koraalslang bevat een neurotoxine dat de zenuwen beschadigt; dit is een zogenaamd presynaptische neurotoxine, waarbij alleen vroege antiserumtoediening effectief is in het voorkomen van uitgebreide verlamingsverschijnselen. Het zo lang mogelijk uitstellen van de effecten van een ernstige vergiftiging is dan van belang.

Toepassing in de Nederlandse praktijk

Onze Nederlandse adder (*Vipera berus*) veroorzaakt met name lokale effecten. Uit bovenstaande kun je afleiden dat er een reëel risico bestaat dat deze lokale effecten ernstiger zullen zijn, indien er een drukimmobilisatieverband wordt aangelegd.

In een klein land als Nederland kun je, na een beet door een gifslang, snel professionele medische zorg in een ziekenhuis ontvangen. Het

immobilization bandage was applied directly after an injection with a lethal dose of Texan rattlesnake (*Crotalus atrox*) venom. The local tissue damage, however, was more extensive and tissue pressure increased to a level that surgical intervention was indicated to release this pressure, by opening the skin and the too tight muscle capsule (a so-called fasciotomy) (3,4). American medical specialists, specialized in the treatment of North American (rattle) snakebites (*Agkistrodon* spp., *Crotalus* spp., and *Sistrurus* spp.) concluded, based on their experiences in combination with the mentioned pig research, that application of a pressure-immobilization bandage isn't wise and can better be omitted (6,7). The risks involved in applying this pressure bandage (an increase in damage) are bigger than a rarely occurring life-threatening envenomation.

At current moment the use of a pressure-immobilization bandage is investigated for American coral snakebites (*Micrurus* spp.) (5). The venom of the American coral snake contains a neurotoxin that damages the nerves; this is a so-called presynaptic toxin and only early administration of antivenin is effective in preventing extensive paralysis. Therefore it is imperative to postpone the effects of a serious envenomation as long as possible.

Application in practice in The Netherlands

Our native Common viper (*Vipera berus*) causes predominantly local effects. As aforementioned you can conclude that there is a real risk that these local effects become more serious if a pressure-immobilization bandage is applied.

In a small country as the Netherlands, after a bite from a venomous snake, you can get medical care in a hospital quickly. Creating more time to reach this medical care, the goal of the pressure-immobilization bandage, isn't an issue in the Netherlands. Once in the hospital, the pressure-immobilization bandage has to be removed again. The removal of the bandage has to be done under the supervision of a doctor. As a result of the sudden release

winnen van tijd om deze medische zorg te kunnen bereiken, immers *het* doel van een drukimmobilisatieverband, is in Nederland dan ook geen optie. Is een gebetene eenmaal in het ziekenhuis, dan moet een aangelegd drukimmobilisatieverband ook weer verwijderd worden. Het losmaken van het verband moet onder toezicht van een arts plaatsvinden. Als gevolg van het plots vrijkomen van het gif in de bloedcirculatie, kunnen vergiftigingsverschijnselen snel optreden, waarop artsen direct moeten kunnen reageren. In landen als Nederland, waar de behandeling van een gifslangenbeet een zeldzaam verschijnsel is, is het de vraag of de arts zich dit realiseert. Door het aanleggen van een in Nederland niet noodzakelijk drukimmobilisatieverband, induceer je eerder een extra risico bij de behandeling van een gifslangenbeet dan dat het goed doet.

Conclusie

Het advies is om bij gifslangenbeten die in Nederland plaats vinden *geen* drukimmobilisatieverband aan te leggen. De argumenten voor dit advies zijn:

- 1) Professionele medische zorg is snel bereikbaar
 - het aanleggen van een drukimmobilisatieverband mag *nooit* de tijdsduur tot het bereiken van de professionele medische hulp vertragen.
- 2) Een adderbeet veroorzaakt voornamelijk (ernstige) lokale effecten.
 - het aanleggen van een drukimmobilisatieverband kan de ernst van de lokale effecten verergeren.

En voor alle duidelijkheid, leg *nooit* een tourniquet aan!

of venom into the bloodstream, toxic effects can occur quickly upon which a doctor has to react fast. In countries as the Netherlands, where the treatment of a venomous snake bite is a rare occurrence, the question is whether the doctor is aware of this fact. By application of a pressure-immobilization bandage, which is not necessary in the Netherlands, you rather induce an additional risk than doing something good.

Translation into English: Soleya Witte.

Conclusion

After a venomous snake bite in The Netherlands, it is advised *not* to apply a pressure-immobilization bandage. The arguments for this advice are:

- 1) Professional medical care is quickly available
 - application of a pressure-immobilization bandage should *never* slow down the time to reach professional medical care.
- 2) A bite by the native Common viper (*Vipera berus*) induces predominately (severe) local effects
 - application of a pressure-immobilization bandage can worsen the severity of the local effects.

And to be clear, *never* apply a tourniquet!

Gebruikte artikelen / Used articles

1. Sutherland SK, Coulter AR, Harris RD. 'Rationalisation of first-aid measures for elapid snakebite'. *The Lancet*. 1979;1(8109):183-5.
2. Canale E, Isbister GK, Currie BJ. Investigating pressure bandaging for snakebite in a simulated setting: bandage type, training and the effect of transport. *Emergency Medicine Australasia*. 2009;21(3):184-90.
3. Bush SP, Green SM, Laack TA, Hayes WK, Cardwell MD, Tanen DA. Pressure immobilization delays mortality and increases intracompartmental pressure after artificial intramuscular rattlesnake envenomation in a porcine model. *Annals of Emergency Medicine*. 2004;44(6):599-604.
4. Meggs WJ, Courtney C, O'Rourke D, Brewer KL. Pilot studies of pressure-immobilization bandages for rattlesnake envenomations. *Clin Toxicol (Phila)*. 2010;48(1):61-3.
5. Smyrnioudis ME, O'Rourke DP, Rosenbaum MD, Brewer KL, Meggs WJ. Long-term efficacy of pressure immobilization bandages in a porcine model of coral snake envenomation. *Am J Emerg Med*. 2014 Sep;32(9):1024-6.

Vrij te downloaden artikelen / Free to download articles

6. American College of Medical Toxicology; American Academy of Clinical Toxicology; American Association of Poison Control Centers; European Association of Poison Control Centres; International Society of Toxicology; Asia Pacific Association of Medical Toxicology. Pressure immobilization after North American Crotalinae snake envenomation. *Journal of Medical Toxicology*. 2011;7(4):322-3.
7. Seifert SA, White J, Currie BJ. Commentary: pressure bandaging for North American snake bite? No! *Journal of Medical Toxicology*. 2011;7(4):324-6.
8. Warrell DA. Treatment of bites by adders and exotic venomous snakes. *British Medical Journal*. 2005;331(7527):1244-7.