

## Gifslangen.

### Voornaamste Soorten van Gifslangen.

Al de slangen, zelfs onze onschadelijke *ring-* en *gladde slangen*, zijn *vergiftig*, d. w. z. bevatten in hun speeksel en in hun bloed een zeer hevig *gif*. Maar gewoonlijk past men maar de benaming *vergiftig* toe op de soorten die in het bezit zijn van een toestel om gif te *inoculeeren*, d. i. in aanraking te brengen met de wonde, door den beet veroorzaakt.

Dit toestel bestaat uit twee lange, haakvormige tanden, één aan elke zijde van de bovenkaak. Die tanden zijn hol; zij hebben of eene sleuf of een kanaal, langs waar het giftige speeksel in de wonde dringt. Dit speeksel wordt afgescheiden in de oorklieren, gelegen achter het oog, bij den hoek van het kakebeen, onder de spier die dient om de kinnebak te sluiten. Het kanaal waarlangs het gif vloeit komt uit aan de basis van den giftand: het speeksel vloeit dus heel natuurlijk door het tandkanaal. Op 't oogenblik waarop de slang bijt, wordt het speeksel, in de klier opgehoopt, naar buiten geperst door de drukking, die voortspruit uit de samentrekking van de spier, waarvan hierboven sprake. Dat is dus een inoculatietoestel, dat voortreffelijk werkt. Men heeft het vergeleken bij de Pravaz-spuit, waarmee de dokters onder de huid der zieken injectiën doen van morphine of andere geneesmiddelen.

De haken ontbreken aan de tanden der niet vergiftige slangensoorten.

De gifslangen zijn over de gansche aarde verspreid, ter uitzondering van de poolstreken. In de gematigde luchtstreek zijn zij noch talrijk noch erg te duchten, maar in de warme landen worden zij eene wezenlijke plaag. In Engelsch-Indië zijn er ieder jaar 20.000 tot 25.000 sterfgevallen aan slangenbeten te wijten. In 't eiland Mar-

inique veroorzaakt de lansslang den dood van 50 tot 100 personen per jaar.

De voornaamste gifslangen behooren tot de familie der *Colubriden* en tot die der *Adderachtigen* of *Viperinen*.

Onder de eerste kan men de *Brilslang* of *Cobra* (*Naja tripudians*) van Indië noemen en de *Brilslang* van Egypte of *slang van Cleopatra* (*Naja haje*), beide zeer gevaarlijk, beide gebruikt in voorstellingen van slangenbezweerders; de *Bongaarslang* van Indië, de *Spanwslang* (*Sepedon*) van Afrika, enz.

Onder de *Adderachtigen* kan men de *Ratelslang* noemen, de *Lansslang* of *Bothrops* van 't eiland Martinique, de vreeselijke *Daboïa Russelli* van Indië en de *adders* van Europa, waarvan eene soort, de *Peltasadder* (*Vipera berus*), sommige gedeelten bewoont van de provinciën Luxemburg, Namen en Henegouwen, namelijk de omstreken van Philippeville en van Couvin. Zij ontbreekt in het grootste deel van onze Ardennen, waar men integendeel twee soorten van onschadelijke slangen aantreft: de *ring slang* (*Natrix torquata*) en de *gladde slang* (*Coronella laevis* of *austriaca*). De gladde slang gelijkt wonderwel op de adder. Evenals deze laatste werpt zij zich op den aanvaller en bijt hem verwoed. Maar haar beet is heelemaal onschadelijk. Onze adder zelf is trouwens weinig gevaarlijk. Hetzelfde geldt voor eene andere soort van adder (*Vipera aspis*), die in Frankrijk tamelijk verspreid is, namelijk in de omstreken van Parijs en in het woud van Fontainebleau.

De gifslangen zijn alle klein van gestalte en weinig bekwaam om zich door de gewone middelen te verdedigen. Het gif is het wapen der zwakken; de sterken hebben het niet noodig. Het venijn is veelmeer een aanvallend dan een verdedigend wapen. Het dient vooral om de vaak omvangrijke prooi, waarmee de gifslang zich voedt, te verlammen en haar het vluchten te beletten. Desnoods kan het aangewend worden om eenen aanvaller, die sterker is dan de slang, buiten gevecht te stellen: het is eene zeer doelmatige bescherming.

### Toxinen.

Het gif der uitheemsche slangen heeft eene vreeselijke uitwerking en kan in een zeer kort tijdverloop, soms na enkele minuten,

den dood veroorzaken. Er is niet meer dan een half centigram droog venijn van de *Cobra* noodig om eenen mensch te doodden; één centigram doodt een paard. Het slangengif dankt zijne uitwerking aan zelfstandigheden die zeer dicht de *toxinen* naderen, d. w. z. de vergiften der ziekten, door microben veroorzaakt (razernij, tetanos, kroep, enz.)

De *toxinen* zijn vergiften waarvan de scheikundige aard nog onbekend is. Zij zijn waarschijnlijk verwant met de eiwitachtige stoffen. Zij kristalliseeren niet, zijn oplosbaar in water, maar niet in alcohol; zij worden spoedig vernietigd door de werking van de warmte (65° tot 100°, volgens de soorten van *toxinen*) en van het licht. Zij worden insgelijks vernietigd door de werking der spijsverterende sappen. Men mag ze dus straffeloos inzwelgen: men loopt geen hoe genaamd gevaar met de wonde, door eenen slangenbeet veroorzaakt, uit te zuigen; dat is vaak het eenig middel om iemand ter hulp te komen, die door eene adder gebeten werd. Het venijn oefent maar zijn vergiftigenden invloed uit wanneer het anders dan door het spijsverteringskanaal, bij voorbeeld door inspuitingen onder de huid, in 't organisme wordt gebracht. *Non gustu, sed vulnere necant.*

Elk slangengif bevat verscheidene *toxinen*, maar de betrekkelijke verhouding tusschen deze verschillende *toxinen* is niet dezelfde voor de verschillende soorten van gifslangen.

De *toxine* die het centraal zenuwtoestel verlamt, of *neurotoxine*, is vooral in het venijn der *Colubrinae* aanwezig. Deze die het bloed vergiftigt, of *hemolysine*, vindt men en bij de *Colubrinae* en bij de *Adderachtigen*. De *hemorrhagine*, of *toxine* die den wand der bloedkanalen aantast, zoekt men vooral bij de *Adderachtigen*. Men heeft nog verscheidene andere *toxinen* van het slangengif bestudeerd.

De *verschijnselen der vergiftiging* verschillen naar de soort van slang die gebeten heeft, juist ten gevolge van dit verschil in de samenstelling van het venijn.

#### Natuurlijke Vrijwaring tegen Slangengif.

Het is een algemeene regel dat vergiftige dieren zonder hinder overgrooten dosissen van hun eigen venijn verdragen. Aan eene kleine

*Cobra* kan men zonder stoornis eene dosis *cobragif* of *neurotoxine* inspuiten, die voldoende zou zijn om tien paarden te doodden.

Deze bijzonderheid doet de fabel te niet van den zoogezegden *zelfmoord* der ratelslang door middel van haar eigen gif. Men had beweerd dat eene *ratelslang*, in 't midden van eenen cirkel met gloeiende kolen opgesloten, de onmogelijkheid erkennende om zich door de vlucht te redden, het heldhaftig besluit nam een einde aan haar lijden te stellen door zich zelve met hare gifhaken te doorboren. In gelijkaardige omstandigheden zou ook de *schorpioen* zich zelfmoorden door zich zijn eigen gif in te spuiten. De zelfmoord door inoculatie van het gif is hier eene physiologische onmogelijkheid, daar de vergiftige dieren onvatbaar zijn voor de werking van hun eigen venijn.

De waarnemingen van Phisalix hebben bewezen dat het bloed der adders eene *antitoxine* bevat, wat hun weerstand tegen de werking der toxine verklaart.

De dieren die op adders of op gifslangen jacht maken, de *egel* b.v., bezitten eene gelijksoortige onvatbaarheid.

#### Aangeworven Vrijwaring.

Om 't even bij welk dier kan men op kunstmatige wijze het vermogen aankweken om aan de werking van welk dierlijk gif ook weerstand te bieden. Daartoe moet men het dier, dat men wil onvatbaar maken, verschillende malen, en telkens met eenige dagen tusschenpoos, kleine, niet doodelijke dosissen van het gif of de toxine in kwestie inspuiten. In den loop van die insputingen wordt het dier al minder en minder vatbaar voor de werking van het gif. Na een zeker getal vaccineeringen wordt het bekwaam om aan de werking te weerstaan van eene dosis, die verschillende keeren grooter is dan de hoeveelheid, waarbij anders de dood zou veroorzaakt worden: het is onvatbaar gemaakt of geïmmuniseerd.

De toxine heeft bij het geïnjecteerd dier eene bijzondere reactie doen ontstaan: zij heeft als *antigena* gewerkt, d. w. z. zij heeft in het bloed van het onvatbaar gemaakte dier eene *antitoxine* doen ontstaan, eene nieuwe zelfstandigheid, die in staat is eene minder of meer sterke dosis toxine te neutraliseeren.

Niet alleen is het geïnjecteerde dier gevaccineerd tegen de werking van het gebruikte gif, maar zijn bloed of zijn serum, dat de antitoxine bevat, kan aangewend worden als geneesmiddel tegen den invloed van het venijn bij een niet voorbereid dier. Het is voldoende aan dit laatste het serum in te spuiten van het onvatbaar gemaakte dier, om het ook in staat te stellen te worstelen tegen de werking van het gif, dat men het ingespoten heeft of gaat inspuiten.

Eigenaardig verschijnsel: eene gematigde verwarming van slangengif, op 80° b. v., waarbij de doodende kracht verdwijnt, ontleent er de vaccineerende eigenschap niet aan, d. i. de kracht om als *antigena* op te treden. Het gif dat vooraf gewarmd werd behoudt zijne immuniseerende eigenschappen en kan dienen als vaccinstof tegen vergiftiging.

Hoe komt het dat de antitoxine, die in 't organisme van een onvatbaar gemaakt dier ontstaat, de schadelijke werking der toxine stremt? De specialisten zijn het nagenoeg eens om aan te nemen dat de toxine en de antitoxine zich rechtstreeks met elkaar verbinden om een onschadelijk bijkomend samengesteld lichaam te vormen.

Deze onschadelijke verbinding, uit de scheikundige vereeniging van de toxine en de antitoxine gesproten, kan trouwens later, door zekere invloeden, in hare samenstellende bestanddeelen ontbonden worden, namelijk door de werking van een zuur, wat toelaat de vergiftigende zelfstandigheid terug te bekomen. De natuurkundige, scheikundige en physiologische eigenschappen van deze onschadelijke verbinding verschillen met de eigenschappen van hare twee bestanddeelen. Zoo weerstaat zij b.v. heel gemakkelijk aan de temperatuur van 100°.

#### Serum van Calmette als Geneesmiddel tegen den Cobra-beet. Inenting tegen Vergiftiging.

Eene der gelukkigste toepassingen van de theorie der immuniseering is de bereiding van het *serum tegen de vergiftiging*, van Calmette.

De beroemde bestuurder van het Institut Pasteur te Rijsel heeft de practische formule aangeduid, die toelaat bij het paard, door

herhaalde inspuitingen van het cobragif, zulken toestand van onvatbaarheid te scheppen, dat het ten slotte weerstaat aan eene inspuiting van 2 gram droog vergif, dus 200 maal de doodende hoeveelheid (1 centigram). Om dezen uitslag te bereiken moet men gedurende ongeveer zes maanden de inspuitingen volhouden.

Enmaal onvatbaar gemaakt, dient het paard om het geneesmiddel te verschaffen, bestemd om de werking van den beet der vreeselijke *Cobra* te neutraliseeren. Men moet het paard van tijd tot tijd aderlaten, het serum opvangen en dat in toegesmolten buisjes bewaren. De buisjes bevatten 10 kubiek centimeter serum: de dosis om aan den mensch in te spuiten, die door eene *Cobra* gebeten werd. Groote hoeveelheden van dit geneesmiddel worden door het Institut Pasteur van Rijsel naar Indië gezonden.

Andere gestichten in denzelfden aard werden opgericht in verschillende landen, waar het krioelt van gifslangen, ten einde in groote hoeveelheid het tegengiftig serum te bereiden: te Saïgon, Hanoi en Nhatrang in Fransch Achter-Indië; te Bombay en Kasauli (Engelsch-Indië), te Philadelphia (Vereenigde Staten), te Butantan (Sao Paulo, Brazilië) en te Sidney (Australië).

Het serum van Calmette heeft al menig menschenleven gered. Calmette is in de gelegenheid geweest om op zich zelf den weldoenden invloed van het door hem uitgevonden geneesmiddel waar te nemen. In 't laboratorium te Rijsel zijn er talrijke gifslangen, die het venijn moeten leveren voor de inoculatiën. Bij het « melken » van eene *Cobra* stak zich Calmette. Aan de onmiddellijk toegepaste inspuiting van serum had hij zijne redding te danken.

### **Specifiek Karakter der Antitoxinen.**

Zooals Calmette het bewezen heeft, is het antitoxisch serum, bij het paard verkregen door inspuitingen van cobragif, een geneesmiddel zonder weerga tegen het cobragif zelf, maar heeft het weinig of geen invloed tegen den beet der adder.

Spuit men geïsoleerde toxinen in, dan doet elke toxine bij het gevaccineerde dier eene specifieke antitoxine ontstaan. De inspuiting

van *neurotoxine* geeft aanleiding tot *antineurotoxine*, en deze is alleen maar tegengif voor *neurotoxine*. Eveneens doet de inspuiting van *hemolysine* eene volstrekt specifieke *antihemolysine* ontstaan.

Maar het is mogelijk één en hetzelfde dier tegelijkertijd voor verschillende toxinen of verschillende vergiften onvatbaar te maken, en in zijn bloed verschillende specifieke antitoxinen te vormen. Wisset men bij het paard of het konijn de inspuitingen van cobragif met die van addergif af, dan bekomt men de onvatbaarheid voor de twee vergiften. Het serum van het gevrijwaarde dier zal *veelwaardig* zijn. Vital Brazil bereidt sinds eenigen tijd te Butanta een tweewaardig serum, wiens heele kracht tegenover de twee groote categorieën gifslangen van Brazilië geldt.

### Toxinen en Antitoxinen bij andere Gifdieren.

In de laatste jaren heeft men gelijksoortige studiën gedaan op het gif van den *schorpioen*, van den *duizendpoot*, van sommige *spinnen*, van de *bij*, van zekere *visschen*, o.a. van den *Pieterman* (*Trachinus draco*), dien onze Oostendsche visschers wel kennen.

In al die gevallen is men tot heelemaal gelijkaardige uitslagen gekomen als bij het slangengif. Hier ook is de werking van het venijn, door het dier aan zijnen vijand ingespoten, aan de tegenwoordigheid van wezenlijke toxinen te wijten. Hier ook is het giftig dier van nature onvatbaar voor de werking van zijn eigen venijn, maar geenszins voor dat van eene andere soort giftige dieren. Hier ook kan men de kunstmatige vrijwaring tot stand brengen door herhaalde inspuitingen van kleine dosissen gif.

Hier is een voorbeeld uit den jongsten tijd. In Russisch Tartarië bestaat er eene kleine spin, de *karakurte* (*Lathrodictes lugubris*) genaamd, wier beet vaak doodend is voor den kameel. Die spin is zeer gewoon in sommige districten en brengt onder het vee eene wezenlijke verwoesting aan.

Dr Konstanssow is er onlangs in geslaagd verschillende kameelen te immuniseeren, door herhaalde inspuitingen van kleine dosissen gif van de *karakurte*. Het bloed van die kameelen heeft hij kunnen gebruiken als heelmiddel tegen den beet der spin.

Dit serum is zeer krachtig. Het honderdste deel van een kubiek centimeter, in eene muis gespoten, is voldoende om ze onvatbaar te maken tegenover eene dosis karakurtegif, vijfmaal sterker dan de hoeveelheid die den dood zou veroorzaken.

Hier ook is er kwestie van toxine en antitoxine. Het venijn der spin bevat eene of twee toxinen, die bij den gevaccineerden kameel specifieke antitoxinen vormen.

Op het gif der bijen heeft men waarnemingen gedaan van denzelfden aard. De bij, die u steekt, inoculeert u eene gelukkig zeer kleine dosis gif, niet ongelijk aan dat der slangen : er volgt eene meer of minder hevige pijn op en eene ontsteking van de getroffen plek.

Maar deze verschijnselen doen zich niet meer voor bij de personen die dikwijls door de bijen gestoken worden, b.v. bij de inkers. Bij hen heeft de angel eener bij niet meer effect dan een eenvoudige speldenprik.

Het is gemakkelijk er de reden van te begrijpen. Het gif der bij dankt zijnen invloed aan toxinen. Deze toxinen vormen bij den vaak gestoken persoon antitoxinen, die hem tegen nieuwe prikken immuniseeren.

### Algemeene Verdedingsreactie van het Organisme.

Het ontstaan van antitoxine ten gevolge van inspuitingen van toxine in 't organisme van het dier dat men vaccineert met slangengif, is maar een bijzonder geval van een algemeen regel, naar luid waarvan het herhaald brengen van zekere vergiften of vreemde elementen in het lichaam van een levend dier als *antigena* werkt, 't is te zeggen eene specifieke *verdedigingsreactie* verwekt, doordat er in 't bloed eene nieuwe zelfstandigheid te voorschijn komt, die zich scheikundig met het vreemd element kan verbinden en het aldus onschadelijk maken.

Men kent daar vele voorbeelden van. We halen er een enkel aan : een zeer eigenaardig, waaruit de wetsdokters in den laatsten tijd een gansch onverwacht voordeel getrokken hebben.

Het bloed der hogere dieren bestaat, zooals men weet, uit een klaar, weinig gekleurd vocht, de *bloedwei* of het *serum*; daar



zwellen een oneindig getal gekleurde bolletjes in, waaraan het bloed zijne roode kleur verschuldigd is. Mengt men in een proefglas serum van konijnenbloed met serum van eene andere soort bloed, b.v. menschenbloed, dan gebeurt er volstrekt niets. Maar spuit men aan een konijn twee- of driemaal, met eenige dagen tusschenpoos, eenige druppels serum van menschenbloed in, dan werken deze inspuitingen (die eigenlijk voor het organisme van het konijn een vreemd lichaam zijn) als *specifiek antigena*.

Het bloed van het aldus gevaccineerde konijn bevat eene nieuwe zelfstandigheid, die met sommige bestanddeelen van het serum van menschenbloed (de eiwitstof) eene nieuwe onoplosbare verbinding zal vormen; het is te zeggen dat er een neerslag, d. i. iets troebels, zal ontstaan, als men eenen druppel voorbereid konijnenbloed met eenen druppel menschenbloed mengt. Het bloed van het ingeënt konijn wordt een zeer bepaald reagens, dat toelaat menschenbloed uit dierenbloed te onderscheiden. Het bloed van 't ingeënt konijn wordt inderdaad niet troebel als men er hondenbloed, ossenbloed, of alle andere dan menschenbloed bijvoegt.

Nu weet men hoe belangrijk het in sommige gevallen voor de wetsdokters is, met zekerheid te kunnen vaststellen of eene bloedvlek op de kleederen van iemand, die van eene misdaad wordt beschuldigd, menschenbloed is, of wel bloed van een konijn of eene kip.

Dank zij de methode die wij zooveen bespraken, moet de wetsdokter maar de verdachte vlek in eenige druppels water heroplossen en het aldus bekomen vocht onderwerpen aan de proef met eenen druppel bloed van een konijn, dat de speciale voorbereiding heeft ondergaan, 't is te zeggen aan hetwelk men, met eenige dagen tusschenpoos, eenige druppels menschenbloed ingespoten heeft. Men kan zich altijd in een hospitaal de noodige druppels menschenbloed aanschaffen. Als de gemengde vloeistof troebel wordt, dan is 't een teeken dat de verdachte vlek menschenbloed is. Als het mengsel helder blijft, dan werd de vlek veroorzaakt door bloed van een dier.

Hier ook is de reactie specifiek, evenals voor de vorming van antitoxine, maar niet absoluut. Het bloed van zeer nauw verwante soorten, als hond en wolf, paard en ezel b.v., geeft denzelfden neer-

slag. Het serum van een konijn aan hetwelk men hondenbloed heeft ingespoten, zal hondenbloed troebel maken, en geen ossen-, paarden-, menschenbloed; maar het zal eveneens wolvenbloed troebel maken.

### Zoologische Verwantschap.

De dierkundigen hebben aldus te hunner beschikking een nieuw en origineel — ofschoon wel wat omslachtig — middel om de nauwe *zoologische verwantschap* tusschen twee dieren te erkennen. Het is bijzonder interessant dit middel toe te passen op een geval van zoologische verwantschap, dat dikwijls betwist wordt om zeer eerbiedwaardige, maar volstrekt niet wetenschappelijke redenen. Ik bedoel de zoologische verwantschap tusschen den mensch en de anthropomorpe apen, *gorilla*, *chimpanzé* en *orang*.

Het aquarium te Berlijn bezat, eenige jaren geleden, verschillende chimpansés en gorilla's. Een Berlijnsch physiologist, Uhlentuf, heeft daarvan gebruik gemaakt voor verschillende proefnemingen, waarbij het bloed van den gorilla of den chimpansé met menschenbloed vergeleken werd of met bloed van eene lagere apensoort, zooals b.v. de *makak*.

De uitslag van deze proefnemingen is zeer verrassend geweest. Het bloed van den gorilla werkt als dat van den mensch, maar verschilt van dat van den makak, zooals het verschilt van dat van het konijn of den hond. De mensch en de gorilla zijn dus dichte bloedverwanten, gelijk de hond en de wolf; ze zijn zelfs dichter met elkaar verwant dan de gorilla met den makak. Men heeft niet nage laten dit feit aan te halen tot staving van de evolutie leer of het Darwinisme, volgens hetwelk de mensch van den aap afstamt.

### Strijd van het Organisme tegen de Oorzaken van Vernieling.

Men weet hoe bewonderenswaardig het levend organisme gewapend is voor den *struggle for life*: de schadelijke invloeden, waaraan het dagelijks en gewoonlijk is blootgesteld, verwekken

natuurlijk van zijnentwege aangepaste reactiën, die in de meeste gevallen glansrijk over de van buiten komende storingen zegepralen.

Wij zijn vertrouwd met de physiologische mechanismen, die het levend wezen toelaten te worstelen tegen de koude, de warmte en al de mechanische en scheikundige invloeden, waaraan het kan onderworpen zijn.

Maar wekt het geen verbazing dat het organisme insgelijks gewapend is om te weerstaan aan zulke buitengewone en weinig waarschijnlijke oorzaken van vernieling als de inoculatie van gif van eene slang die twee duizend mijlen van hier woont, en aan de proef-ondervindelijke inspuiting van bloed van een vreemd dier?

Al de gevallen, ook de meest buitengewone, zijn om zoo te zeggen voorzien geworden: het toevallig indringen van welke toxine, bijna van welk vreemd element ook werkt, als het eenige keeren herhaald wordt, als *antigena*, en vormt een specifiek geneesmiddel, dat het gif of het vreemd lichaam onschadelijk moet maken.

De ontdekking van het *serum van Calmette* en de studiën die men elken dag in de laboratoria doet over de werking der toxinen en *antigena's*, hebben het leven gekost en zullen nog het leven kosten aan een groot getal konijnen, honden, paarden, enz.

Het is nauwelijks noodig te zeggen dat de geopereerde dieren zooveel mogelijk geanesthesieerd worden en men hun zorgvuldig alle nuttelooze pijn spaart. Dat belet niet dat de *vissectie* door een groot getal gevoelige zielen, voornamelijk in de protestantsche landen, gebanvloekt is geworden. Onder den drang der antivivisectionnistische beweging, heeft het Engelsch Parlement zelfs eene wet aangenomen, die de *vissectie* in Engeland zoo niet onmogelijk, dan toch zeer moeilijk maakt.

Het is hier de plaats niet om al de vorderingen op te sommen, die de geneeskunde heeft verwezenlijkt dank zij de *vissectie*, en al de weldaden, die wij er aan verschuldigd zijn.

Het *serum van Calmette*, om maar alleen te spreken van deze jongste zegepraal van de laboratoriumstudiën, kan elken dag kostbare menschenlevens redden. De personen die, met eene goede bedoeling trouwens, maar zonder de noodige voorlichting, de *vissectie* bestrijden, zouden zeker niet aarzelen het *serum van Calmette*

te gebruiken, indien zij (of iemand hunner nabestaanden) moesten gebeten worden door eene *Cobra*; en ze zouden de weldoende werking van dit wonderbaar geneesmiddel zegenen (1).

LÉON FREDERICQ.

---

(1) Men raadplege : CALMETTE, *Les Serpents venimeux*, 1906.