

ENTOMOLOGIE EN GERECHTELIJKE GENEESKUNDE (*)

MARCEL LECLERCQ (**)

In de gerechtelijke geneeskunde is het van het allergrootste belang het tijdstip van de verdachte dood van het individu zo precies mogelijk vast te stellen.

Verscheidene methodes kunnen aangewend worden; deze methodes baseren zich op gegevens van de histologie, de chemie, de bacteriologie en de dierkunde. Wanneer het echter lijken betreft waarvan het stadium van stijfheid voorbij is ofwel lijken die zich in een staat van vergevorderde ontbinding bevinden, dan is alleen het zoölogisch systeem, gebaseerd op de studie van de fauna der lijkzoekende insekten en mijten, in staat wetenschappelijke inlichtingen te geven.

Om goed de eigenschappen van deze methode te begrijpen, is het best vooreerst enkele notities van de verschillende stadia van de lijkontbinding in herinnering te brengen:

1. Op het ogenblik van de dood, daalt de temperatuur van het lichaam tot op het niveau van de buitentemperatuur. De stijfheid van het lijk vangt geleidelijk aan en is naargelang van de omstandigheden algemeen na ongeveer zeven uren. Melkzuur vormt zich ter hoogte van de glycogeenrijke spieren waarvan de vezels opzwellen. Ten vroegste na 48 uren en ten laatste na 72 uren, verdwijnt de stijfheid via de onderste ledematen. Nochtans, wanneer de afkoeling van het lijk onmiddellijk en diepgaande is (onder nul) kunnen de hierboven aangehaalde grenzen overschreden worden. In dit bijzonder geval waar men zonder zichtbare verandering overgaat van de gewone lijkstijfheid naar de ijskoude stijfheid, moet men wachten op:

(*) Laboratorium voor Zoölogie (Prof. J. LECLERCQ), Faculté des Sciences Agronomiques, Gembloux.

(**) Spreekbeurt gehouden voor de Nederlandse Entomologische Vereniging, 69e Bijeenkomst van de Afdeling Toegepaste Entomologie, te Leiden op 27.2.1968.

1) de stijging van de heersende temperatuur, en 2) het verschijnen van de eerste lijkzoekers, om de stijfheid te zien verdwijnen.

2. De verschijnselen die zich voordoen gedurende de veranderingen in het lijk kunnen in drie groepen verdeeld worden:

a. *De autolyse* is een gistingsproces dat zich voordoet zonder tussenkomst van de bacteriën of van enig ander lichaam, vreemd aan het menselijk organisme. Biochemisch gezien, gebeurt het vergaan van de eiwitten, de vetten en de koolhydraten, volgens welkende processen samengesteld door BIANCHINI (1930). De vetten vergaan door β -oxydatie en vormen azijnzuur. De eiwitten vergaan in aminozuren, ammonia en vetzuren die na verloop van ongeveer zeven dagen intracellulaire kristallen vormen. De nucleoproteïnen zijn verdeeld in fosforzuren en purinebasen. De koolhydraten geven melkzuur en alcohol.

Deze processen gaan gepaard met het ontsnappen van gasen: NH_3 , H_2S , CO_2 , N_2 .

b. *De ontbinding* is toe te schrijven aan:

- de actie van de microben die zich in het menselijk lichaam bevinden, bijzonder in de darmen;
- saprofytische schimmels en bacteriën die het lijk overmeesteren.

Deze microscopische schimmels volgen elkaar in verschillende, welbepaalde groepen op en wisselen volgens de verandering van het substraat. Het verblijf van de verschillende soorten van schimmels hangt af van de ontbindingsstaat van het lijk. Volgens Bianchini (1930) zouden er drie opeenvolgende golven schimmels zijn. De eerste golf komt aan bij het eerste stadium van de lijkontbinding; de tweede golf komt tijdens de vergevorderde ontbindingsstaat van de vetten; de

laatste golf arriveert tijdens het vergaan van het geraamte.

c. Ten slotte worden de laatste overblijfsels van het lijk (as en stof) nog overmeesterd door bacteriën ; deze laatste brengen de overblijvende stof in de biosfeer.

3. Na het overlijden van het individu, tijdens de autolyse en het ontbindingsproces, en vooral onder gunstige omstandigheden (in volle zomer), ziet men achtereenvolgens verschillende golven insecten en mijten, het lijk aanvallen.

Het is bekend dat de verschillende geuren, die ontstaan tijdens de autolytische en gistingprocessen, de aankomst, het verblijf en de opeenvolging van deze verschillende lijkzoekers bepalen. Het is voldoende beroep te doen op de fysiologie en biochemie der insecten en te weten dat hun reukorganen en hun zicht uitzonderlijk gevoelig zijn om vlug het voedsel en de eilegplaats te ontdekken. Het reukorgaan, gevestigd in hun antennen en de labellen, wordt geperfectioneerd door de chemo-receptoren die zich bevinden in de haren van hun poten.

Tegen het einde van de achttiende eeuw, erkende LIMAEUS reeds de actieve werking van de lijkvliegen en hij schreef in 1767 : *trois mouches consomment le cadavre d'un cheval aussi vite que le fait un lion* ».

Maar men moest wachten tot de helft van de negentiende eeuw op nieuwe gegevens nopens insecten op lijken in gerechtelijke geneeskundige opzoeken.

ORFILA, Frans geneesheer, erkende als eerste in 1831, hun invloed op de lijkontbinding. Nog een ander Frans geneesheer, BERGERET d'Arbois, behandelde het eerste geval van toepassing van de entomologie in de gerechtelijke geneeskunde.

Dertig jaar later, stelde Prof. BROUARDEL van de Geneeskundige Faculteit te Parijs zich in verbinding met MEGNIN, een entomoloog van het Museum, reeds bekend om zijn werken over insectenparasieten en mijten.

Deze historische feiten worden aangehaald in de werken van MEGNIN (1894) en YOVANOVITCH (1888). MEGNIN schreef oof : « Je suis arrivé à des résultats beaucoup plus positifs et complets que le Dr. BERGERET dans son unique tentative, au

point que je me regarde en droit d'avancer que la Médecine légale peut maintenant avoir recours à l'Entomologie dans certaines conditions données, avec autant de certitude qu'à la Physiologie et à la Pathologie humaines pour fournir aux tribunaux dans les questions criminelles, les éléments du jugement pour l'application de la loi ».

Sindsdien, heeft de wetenschappelijke kennis over lijkzoekers veel vooruitgang geboekt en nieuwe toepassingen werden gevonden. Maar er blijft nog veel te doen op het gebied van de Entomologie om de toepassing ervan te volmaken.

De golven van lijkzoekers

Verschiede golven van insecten en mijten vestigen zich regelmatig en achtereenvolgens op een lijk in staat van ontbinding. Iedere golf komt op een bepaald ogenblik.

Na een zekere wisselvallige tijd geleefd te hebben, bevindt deze golf zich in een ongunstige toestand ten gevolge van de verandering van het lijk en ziet men geleidelijk een overgang naar een volgende golf.

De specifieke samenstelling van iedere golf en zijn tijdsduur van werking verandert volgens de invloedrijke factoren van de plaatselijke entomologische fauna en de veranderingen door de lijkontbinding : omstandigheden waar het lijk zich kan bevinden (*in de vrije lucht, begraven of in het water*), aardrijkskundige omgeving, plaats (stad of velden), klimaatverschillen, seizoenen, oorzaak van de dood...

Al deze factoren moeten goed bestudeerd worden alvorens gerechtelijk-geneeskundige conclusies kunnen getrokken worden uit de op het lijk gevonden insecten en mijten. Men moet de insectensoorten bepalen, hun ouderdom en de nodige tijd voor hun aankomst in het lijk.

I. Fauna van lijken in de vrije lucht

De beste studie blijft nog altijd die van MEGNIN (1894) die acht golven van de dood tot het verdwijnen van de stoffelijke resten opmerkte.

Met de werken uitgegeven in de loop der tijden en onze persoonlijke ondervindingen (LECLERCQ, 1949), kunnen we hier de vorm van de acht golven voorstellen :

Eerste golf : verschijnt dadelijk op het verse lijk en bestaat alleen uit vliegenlarven van de volgende soorten : *Calliphora erythrocephala* (de gewone blauwe vleesvlieg), *C. vomitaria*, *Musca domestica*, *M. corvina* en *Muscina stabulans*.

Tweede golf : verschijnt wanneer de lijkgeur ontsnapt. Deze vliegen behoren tot de genera : *Sarcophaga*, *Lucilia*, en *Cynomyia*. Hun tegenwoordigheid op het lijk hangt af van de snelheid waarmee het lijk zich ontbindt.

Derde golf : overheerst het lijk tot het ogenblik dat de vetten ranzig worden en vetzuren ontsnappen, b.v. boterzuur met zeer slechte geur. Deze bevat : *Dermestes*, *Coleoptera* (vet met zoete bestanddelen) en een *Lepidoptera* (*Aglossa pinguinalis*). Deze insecten kunnen het lijk drie tot zes maanden na de dood overheersen.

In zekere omstreken spelen de *Dermestes* de voornaamste rol in de lijkvernietiging. Voorbeeld : BELLUSSI (1933) bestudeerde de entomologische fauna op vier lijken, Italiaanse vliegeniers gevallen de 28e februari in de woestijn van Cyrenaïque ; hun lijken werden pas gevonden de achtste juni, dus 90 dagen later. Twee geslachten van *Coleoptera* : *Dermestes frischii* en *Necrobia rufipes*, en slechts enkele *Diptera*, *Musciden*poppen werden gevonden.

Vierde golf : bevat *Piophilha casei*, de kaasvlieg en andere *Diptera* behorende tot het genus *Fannia* alsook de kleine *Coleopteer* (metaalkleurig) *Corynetes*.

Wanneer de vloeibare rotheid uitloopt, dan ziet men nog talrijke andere vliegen verschijnen : *Drosophilen*, *Sepsiden*, *Borboriden* en *Eristalis*.

Vijfde golf : overheerst het lijk tot het ogenblik van de ammoniakale gisting. Men merkt op : *Diptera* : *Ophyra*, *Phoriden*, *Thyreophoriden* en een zeker aantal *Coleoptera* : *Necrophorus*, *Silpha*, *Hister* en *Saprinus*. Merk wel dat de *Thyreophoriden* uitermate merkwaardig en zeldzaam zijn ; sinds 1900, zijn ze niet meer teruggevonden in Europa. Hun tegenwoordige zeldzaamheid is te wijten aan de vooruitgang van de openbare gezondheid (COLLART, 1946).

Zesde golf : eindigt door de opslorping van de vloeistoffen en blijft werken tot het

lijk volledig uitgedroogd is. Ze bevat geen insecten meer, maar vele mijten ; deze vindt men pas na ongeveer één jaar.

Zevende golf : verschijnt wanneer het lijk volledig is uitgedroogd en bevat insecten behorende tot dezelfde groepen, die stoffen, pelsen en natuurhistorische verzamelingen opvreten : *Coleoptera* (*Attagenus*, *Anthrenus*), *Lepidoptera* (*Aglossa*, *Tinaea*, *Monopis*).

Achtste golf : Na ongeveer drie jaar, komen de *Coleoptera* (*Tenebrio* et *Ptinus*). Deze vernietigen al de overblijfselen, achtergelaten door hun voorgangers.

II. Fauna van begraven lijken

De fauna van begraven lijken kan afkomstig zijn : 1° van legsels der vliegen in de dodenkamer, 2° van eieren op de grond of op de kist in de doodselder. Deze fauna hangt natuurlijk af in de eerste plaats van de plaatselijke entomologische fauna en van de veranderingen van de lijkontbinding, maar ook van afzonderlijke omstandigheden : de tijdsduur tussen de dood en de begrafenisblootstelling van het lijk aan de vrije lucht, soort van kist, hout of lood), diepte van het lijk in de grond...

Deze fauna is niet zo rijk en zeer weinig publikaties zijn erover verschenen. MEGNIN bestudeerde de entomologische fauna van opgravingen op kerkhoven ; hij vond : *Calliphora vomitaria*, *Muscina stabulans*, *Phora aterrima*, *Ophyra anthrax* en twee *Coleoptera* : *Rhizophagus parallelcollicis* en *Philonthus ebeninus*.

MOTTER (1898) heeft dezelfde studie in Amerika gedaan.

III. Fauna van lijken in het water

MEGNIN toonde aan dat de *Crustaceeën* ook kunnen dienen om ongeveer de tijdsduur van onderdompeling der lijken te bepalen. Bij voorbeeld : de 23e juni 1851, vond men een lijk in de haven van Marseille. Hoeveel tijd wat dit lijk in het water ? Het was in zeer vergaande staat van ontbinding ; de stukken van de klederen waren bezet door de *Crustaceae Cirrhipèdes*. Het is bekend dat deze dieren zich in april of mei op drijvende voorwerpen vasthechten. Die welke men op het lijk waarnam waren van verschil-

lende grootte. Met deze gegevens dacht men dat het lijk ongeveer dertien maanden dreef. Voegen wij daarbij de eerste vijftien dagen die het lijk nodig heeft om aan het wateroppervlak te komen. Men besloot dat dit lijk ongeveer veertien maanden in het water verbleef. De ondergedompelde lijken kunnen ook aangevallen worden door in water levende insecten. Holzer (1939) heeft aangetoond dat de larven van TRICHOPTERA na 24 uren belangrijke schade aan ondergedompelde lijken kunnen veroorzaken.

Voorbeelden van toepassing van de entomologie in de gerechtelijke geneeskunde

A. Het eerste geval van BERGERET (1856) is slechts van historische waarde.

B. het geval RUXTON

In de namiddag van 29 september 1935, berichtte men de veldwachter dat in de bedding van een rivier bij Edingburg (Schotland), zich verschillende stukken van menselijke lichamen bevonden, klaarblijkelijk behorend tot twee lijken.

Dit was het begin van een zeer moeilijk onderzoek dat vermeld wordt in het boek van GLAISTER en BRASH (1937). De auteurs beschrijven hoe zij te werk gingen om de twee lijken samen te stellen en er toe kwamen om de schuldigheid van Dr. RUXTON te bevestigen.

De lijken van Mevrouw RUXTON en de nurse Mary ROGERSON waren met kennis van zaken in stukken gesneden. De verminking was zo ver doorgedreven dat de onderzoekers drie weken na de ontdekking slechts gedeeltelijk twee lijken konden samenstellen waarbij bleek dat het twee vrouwenlijken waren.

Dr. RUXTON bekende nooit deze dubbele moord, maar de bewijzen waren zo duidelijk dat hij veroordeeld werd.

Men stelde de datum van het neerleggen der menselijke overblijfsels vast dank zij de larven van *Calliphora erythrocephala* (de gewone blauwe vleesvlieg). Het was Prof. MEARNS, van de Universiteit te Glasgow, die kon besluiten dat de grootste larven niet ouder waren dan twaalf dagen. Deze *Calliphora* waren bovendien de eerste generatie van de eerste golf der lijkzoekers die de overblijfsels zouden kunnen aanvallen.

Volgens het ontwikkelingsstadium van de larven, kon men besluiten dat de menselijke overblijfselen, twaalf tot veertien dagen vóór de ontdekking in de rivier geworpen werden.

De conclusie van dit entomologisch onderzoek bevestigde niet alleen de veronderstelling volgens andere methoden naar voren gebracht, maar ondersteunde de beschuldiging dat de overblijfselen in de bedding van de rivier in de morgen van de zestiende september werden geworpen.

C. We hebben de gelegenheid gehad om enkele originele gevallen in België te behandelen dank zij Prof. P. MOUREAU van de Universiteit te Luik. Een typisch voorbeeld: Op 21 mei 1947, vond men het lijk van een pasgeboren kind achter een fornuis in een hoeve te St. Hubert. Ongeveer vijftig larven van *Calliphora erythrocephala* hadden aan het gezicht van het kind geknaagd, de ogen en de huid waren verdwenen, de hersenen waren helemaal aangevallen. De hals en de bovenste delen van de vier ledematen, zo ook de ingewanden waren erg beschadigd. Het lijk was in een doek gewikkeld.

Op het ogenblik van de ontdekking, bemerkte men: verschillende rijpe larven van *Calliphora*, een dood wijfje van *Calliphora erythrocephala* (het wijfje dat na het eierenleggen stierf), een verse pop van dezelfde soort, enkele Phoridenpoppen (deze konden ons niet helpen omdat hun biologie nog niet genoeg gekend is).

De *Calliphora*-larven werden gekweekt in het insectarium; alle veranderden in poppen vanaf de 21ste mei 's avonds tot de 22ste mei. Dit bewees voldoende dat ze aan het einde van hun groei waren. De vliegen kwamen te voorschijn vanaf de 2e juni, dus een tiental dagen later.

In vroegere proeven met *Calliphora erythrocephala* (J. et M. LERCLERCQ 1948) hebben wij met nauwkeurigheid bepaald dat in de lentemaanden, in een licht verwarmde kamer waar de temperatuur nooit hoger dan 20° C was en met vette kaas gevoed, de groei-larven van *Calliphora erythrocephala* vanaf de dag van de legging tot de eerste poppen, negentien tot twintig dagen nodig hebben.

De *Calliphora*-larven op dit lijk bevonden zich in dezelfde staat. Inderdaad, de moord gebeurde in de lente (21 mei); het lijk be-

vond zich achter een fornuis en bijgevolg was de temperatuur gelijk aan een licht verwarmde kamer, te meer daar de maand mei 1947 redelijk warm was. We hebben dus met sterke vermoedens vooropgesteld dat de legging van de eieren een twintigtal dagen vóór de 21e mei, dus ongeveer de eerste mei 1947 gebeurde. De legging van *Calliphora erythrocephala* gebeurde waarschijnlijk weinige tijd na de moord. Inderdaad, de blauwe vlesvliegen, *Calliphora erythrocephala*, zijn op de hoeven altijd tegenwoordig, gedurende alle seizoenen ; zij blijven zelfs in de winter (LECLERCQ, 1946) en de wijfjes ontdekken zeer vlug het vlees en de eierlegplaats. Dit lijk bevond zich in vrije lucht, in een gunstig seizoen voor een snelle ontbinding. We hebben dus vermoedens dat ze maar enkele dagen nodig hadden voor de legging van de eieren. Men weet ook dat de *Calliphora* behoort tot de eerste golf der lijzoekers ; ze verschijnen dadelijk op het verse lijk en kunnen leven, ten laatste tot de vorming van vetzuren.

De larven die wij onderzochten, waren onbetwistbaar de eerste generatie van *Calliphora* die zich op het lijk ontwikkelden, inderdaad : alle voorlopers zouden lege poppen onder het lijk of op het doek achtergelaten

hebben. Wij hebben dus gedacht dat het lijk tijdens de laatste week van april werd neergelegd.

Het gerechtelijk onderzoek ging voort en de schuldige werd aangehouden. Haar bekentenis en verklaringen hebben de conclusie van ons verslag volledig bevestigd.

Conclusies.

1. Er wordt aangetoond hoe, in sommige gevallen, de gerechtelijke geneeskunde de Entomologie nodig heeft om het tijdstip van de dood van een individu vast te stellen.

2. De nauwkeurigheid van het antwoord van de entomoloog hangt af van :

a. de volledige informatie over het lijk ;
b. de kennis van het klimaat gedurende de periode voorafgaande aan de ontdekking ;
c. de nauwkeurige studie over de entomologische fauna. Het plaatsen van de larven van de insecten in een insectarium laat toe hun ouderdom vast te stellen ;

d. het nauwkeurig onderzoek van alles wat zich bevindt op het lijk, ook op de klederen en tot op een kleine diepte van de grond onder het lijk.

Ongetwijfeld kan verder entomologisch onderzoek deze methode nog belangrijk verbeteren.

LITERATUUR :

BELLUSSI, A., 1933 : Considerazioni tanatologiche e indagini entomologiche dirette all'accertamento dell'epoca della morte di quattro persone deceduti nel deserto. *Zacchia*, 11 & 12, 59-74.

BEQUAERT, J., 1922 : Some observations on the fauna of putrefaction and its potential value in establishing the time of death. *New Eng. J. Medicine*, 227, 856.

BERGERET, 1856 : *Ann. Hygiène et Médecine Légale*, 11^o série, 444.

BIANCHINI, G., 1930 : La biologia del cadavere. *Archivio Anthropologia Criminale e Medicina Legale*, 50, 1035-1105.

COLLART, A., 1946 : Regards sur le monde des Diptères. *Bull. Ann. Soc. entom. Belg.*, 82, 17-41.

GLAISTER, J. and BRASH, J. C., 1937 : Medical-legal aspects of the Ruxton case. *Edinburgh and S. Livingstone edit.*, 284 p.

HOLZER, E., 1935 : Zerstörung an Wasserleichen durch Larven des Köcherfliege. *Deutsche Zeitschr. f. die gesamte gerichtliche Medizin*, 31, 223-228.

LECLERCQ, J. et LECLERCQ, M., 1948 : Données bionomiques pour *Calliphora erythrocephala* MEIGEN et cas d'application à la Médecine légale. *Bull. Soc. entom. France*, 53, 101-103.

LECLERCQ, M., 1946 : Observations écologiques sur les mouches de nos habitations. *Rev. Française d'Entomologie*, 13, 76-79.

LECLERCQ, M., 1949 : Entomologie et Médecine Légale. *Acta Medicinæ Legalis et Socialis*, 3-4, 179-202.

LECLERCQ, M., 1968 : Entomological parasitology. The relations between entomology and the medical sciences. *International Ser. Monogr. Pure and Applied Biology*, Oxford, Pergamon Press (in print).

MEGNIN, P., 1894 : La faune des cadavres, Application de l'Entomologie à la Médecine légale. *Paris, Encycl. Scientif. des Aide-Mémoires, Léauté, Masson édit.*, 1-214.

MEUNIER, F., 1902 : Les travailleurs de la mort. *Rev. Questions Scientifiques*, Oct., Louvain, 1-23.

MOTTER, M. C., 1898 : A contribution to the study of the fauna of the grave. A study of one hundred and fifty disinterments with some additional observations. *J. N.Y. entom. Soc.*, 6, 201-231.

MUELLER, B., 1953 : Gerichtliche Medizin. *Berlin-Göttingen-Heidelberg*.

NUORTEVA, P., ISOKOSKI, M. and LAIHO, K.
K., 1967 : Studies on the possibilities of using
blowflies (Dipt.) as medicolegal indicators in
Finland. Ann. Entom. Fenn., 33, 217-225.

ORFILA, 1831 : Traité d'exhumanations juridiques.
Paris.

YOVANOVITCH, P., 1888 : Entomologie appli-
quée à la Médecine Légale. Paris, Librairie Ollier-
Henry, 132 p.