# Zoönotische pest verwekt door *Yersinia pestis*

## *Zoonotic plague caused by* Yersinia pestis

**L. Devriese**

Museumcollectie Diergeneeskundig Verleden, UGent Merelbeke
Salisburylaan 133, B9822 Merelbeke

## SAMENVATTING

**Van pest bij mensen veroorzaakt door de bacterie *Yersinia pestis* zijn drie ziektepatronen gekend. Eén ervan is de historisch zeer belangrijke builenpest. In deze ziektevorm vallen in de eerste plaats de lieslymfeklieren op: gezwollen, rood en pijnlijk; in mindere mate ook oksel- en halsklieren. Deze voorkeurplaatsen bij mensen zijn te verklaren doordat de belangrijkste ziekteoverbrengers, rattenvlooien, vooral bijten in de benen en armen, immunologisch gedeeltelijk beschermd door deze klieren en bijhorende lymfevaten. Bij hoge relatieve luchtvochtigheid (koud en vochtig weer) vormen zich watermanteltjes rond afzonderlijke pestbacillen, uitgeademd en in de lucht verspreid. In deze kiem houdende druppeltjes blijven de bacteriën langer levenskrachtig en zetten ze de ziekte over naar de luchtwegen van contactpersonen zonder tussenkomst van vlooien. Een derde ziektevorm is de sylvatische pest, die in Noord-Amerika en Centraal-Azië nog endemisch is en sporadisch ziekte veroorzaakt. Deze drie ziektepatronen gaan terug op verschillen in tussengastsoorten en omstandigheden: de oorzakelijke kiem verschilt niet. *Yersinia pseudotuberculosis*, de soort waaruit *Y. pestis* relatief recent ontstond als een apart pathotype, is nog steeds aanwezig, ook in onze streken. In feite hoort alleen builenpest, de meest spectaculaire ziektevorm, echt tot het verleden.**

**Het artikel wordt geïllustreerd met citaten uit de beschrijving van de pest in Brugge (1665-1666) door de Diksmuidse arts Thomas Montanus (Van den Berghe). Deze zijn gebaseerd op moderne inzichten omtrent infectieuze ziekten. Er is geen sprake meer van goddelijke straf voor menselijk wangedrag. Joden en zwervende vreemdelingen worden niet beschuldigd. De auteur legt sterk de nadruk op de nood aan strikte hygiëne. De voorgestelde maatregelen om de ziekte te beperken, lijken verantwoord, maar de tekst rept met geen woord over het enorme belang van de bestrijding van ratten die via hun vlooien de ziekte verspreiden. Het zou nog tot omstreeks 1900 duren vooraleer men daar klaar in zag.**

## ABSTRACT

Three different patterns of bacterial pest are known in humans. They are caused by apparently completely similar strains of *Yersinia pestis*, but are epidemiologically different due to external factors. One pattern is the horrible bubonic plague, in which humans were infected by the causal bacterium *Yersinia pestis* through bites of certain rat fleas, especially in the legs. This explains why inflammations of the inguinal lymphnodes were frequent and pathognomonic. Heavily affected victims died of septicemia. In areas with high relative air humidity, where exhaled bacteria get coated with water, this can change into severe pneumonic pest: infection carrying droplets spreading rapidly from humans to humans without the help of fleas. A third disease pattern, called sylvatic pest, is seen in forest animals, rarely getting in close contact with humans. Pneumonic and sylvatic pest still occur sporadically in certain regions, where they may cause small local outbreaks. Moreover, *Yersinia pseudotuberculosis*, the parent organism from which *Y. pestis* originated relatively recently as a pathotype, is still present, also in our region.

For ages, outbreaks of pest were believed to represent a collective punishment of people or groups who disobeyed divine laws. Later on, certain vulnerable minorities (Jews, errant strangers) were bla-

med and sometimes severely persecuted. Efforts to limit bubonic pest are illustrated by citations from a description by Thomas Montanus (1669) of measures taken in Bruges by local authorities guided by medical advisors. These represent modern insights into the contagious nature of the epidemic. Ways to obviate the infection are prescribed. Divine punishments and the usual culprits are not mentioned. Instead, hygienic proposals are detailed. These look sound at first sight, but rats and their fleas, the most important disease spreading agents, are not even mentioned. Their cardinal role was unraveled only at the beginning of the previous century.

## INLEIDING

Pestepidemieën zijn gekend en gevreesd sinds minstens het begin van de schriftelijk overgeleverde geschiedenis. Onder andere de Joodse Bijbel geeft duidelijk aan dat dit straffen waren door een hogere macht opgelegd aan mensen die de religieuze regels schonden of niet goed toepasten.

Talrijke epidemieën van zeer verscheiden oorsprong werden in het verleden 'pest' of 'plaag' genoemd, maar of de bijbelse en antieke pestepidemieen thuishoren bij de in dit kort overzicht beschreven *Yersinia*-pest, is onzeker. Het is pas vanaf de zesde eeuw dat de beschrijvingen geen ruimte meer laten voor twijfel. De 'Pest van Justinianus', genoemd naar haar voornaamste slachtoffer, woedde toen hevig tijdens de veroveringstochten van de Germaanse Vandalenstammen in Zuid-Europa en Noord-Afrika. De Byzantijnse geleerde Procopius van Caesarea (nu in Israël) en bisschop Johannes van Ephese (nu in Turkije) beschreven toen voor het eerst hoe die pest kenmerkende builen veroorzaakte. De meeste getroffenen stierven zeer snel. Sommigen genazen, wellicht gedeeltelijk doordat hun zwellingen kiemen konden afstoten via uitbrekende suppuraties, zoals Procopius al suggereerde. De beroemde keizer Justinianus zelf, opdrachtgever voor de bouw van de Hagia Sophia in Istanbul en de samenstelling van wetteksten 'Codex van Justinianus', werd geïnfecteerd, maar overleefde. Dezelfde pest bleef nog gedurende meer dan twee eeuwen verder woekeren. Recent archeologisch onderzoek met behulp van moleculaire technieken, reveleerde dat de oorzakelijke *Yersinia*-kiemen al minstens twee eeuwen eerder in Centraal Azië aanwezig waren. Wellicht werden ze naar het Middellandse zeegebied verspreid samen met migrerende volksstammen.

De *Yersinia*-pestepidemieën doven langzaam uit doordat er per bacteriecel in opeenvolgende generaties minder en minder kopieën van de belangrijkste virulentiegenen gevormd worden. Ook de rattenpopulaties dalen in omvang. Hoewel er in de literatuur dikwijls geponeerd of gesuggereerd wordt dat pestuitbraken de loop van de geschiedenis veranderden door de grote sterfte die ermee gepaard ging, bestaat hierover geen zekerheid. Vooral de aantallen slachtoffers aangegeven in antieke en middeleeuwse kronieken, zijn hopeloos onbetrouwbaar. Dit nog los van de moeilijk onweerlegbaar aan te tonen oorzakelijke verbanden. Pas vanaf de zeventiende eeuw, met onder andere de *Great Plague* in Londen (zie verder), wordt de situatie duidelijker.

Dat de door beten van rattenvlooien overgedragen builenpest (*peste bubonique, bubonic plague*) veroorzaakt door *Yersinia pestis,* in dit tijdschrift mag ondergebracht worden in de rubriek 'Uit het Verleden', kan verklaard worden door de sterk veranderde levensomstandigheden in economisch welvarende streken, zoals de onze. Mensen en ratten met kiem dragende vlooien komen er nog maar zelden in elkaars nabijheid, maar de oorzakelijke kiem is nog steeds te vinden in bepaalde streken. Het is bekend dat pestoverdracht van mens op mens nog in Madagaskar, Congo en Peru gebeurt. Helemaal verleden tijd is pest dus nog niet. Bovendien blijven nauw verwante *Yersinia pseudotuberculosis*-kiemen nog altijd aanwezig, ook bij ons. Minimale kennis omtrent deze pathogenen blijft nodig. Daarom dit artikel. Referenties aan publicaties waarop dit gebaseerd is, worden opgesomd en kort besproken.

## ZIEKTEVERWEKKER

De verwekker is een stammenkloon die slechts (!) circa vijfduizend jaar geleden ontstond uit *Yersinia pseudotuberculosis*. In de context van bacteriële evolutie is dat heel recent. De drie goed gekende verschrikkelijke uitbraken, de antieke pest onder keizer Justinianus (vanaf 640), de middeleeuwse Zwarte Dood (ca. 1340) en de pest die vooral de Europese Noordzeehavens teisterde (1665 – 1666), behoren echter in ons denkkader tot een ver verleden.

Het was de Frans-Zwitserse medicus Alexandre Yersin (1863 – 1943) die de oorzakelijke bacterie van builenpest ontdekte. Om hem te eren, werd zijn naam gegeven aan het genus waarin deze kiem thuishoort. De pestbacil werd voordien, weinig zeggend, als *Bacterium pestis* aangeduid, maar is nu in een apart geslacht ondergebracht en omgedoopt tot *Yersinia pestis*. In de binominale (tweeledige) Linneaanse nomenclatuur van levende wezens duidt de eerste naam (hier *Yersinia* met hoofdletter, afgekort *Y*) op het genus (geslacht), de tweede *pestis* geeft de species (soort) aan. Beide worden cursief geschreven.

Aangezien tot dezelfde soort behorende stammen in principe steeds dezelfde naam toegewezen krijgen, zouden pestbacillen de eerder al bekende naam *Y. pseudotuberculosis* moeten dragen, maar de identiteit van *pestis* met *pseudotuberculosis* is pas achteraf gebleken, nadat de naam *pestis* al stevig ingeburgerd was; enkele decennia geleden reveleerden moleculaire technieken dat de typische pestbacil enkel verschilt

**Figuur 1. Houten beeldje van Sint-Rochus, onderdeel van het kerkmeubilair in de Gentse Sint- Baafskathedraal met stereotype, maar foutieve voorstelling van een pestletsel op de heilige dij. Tekening: L. Okerman.**

**Figuur 2. Uitgedroogde rattenkadavertjes gevonden in een 19de-eeuwse context bij een huisrestauratie in het Gentse Patershol. Foto: R. Van Damme, overgenomen uit Ervynck, Meillander en Van de Walle (1991).**

van de sinds lang gekende *Y. pseudotuberculosis* door het bezit van pathogeniteit bevorderende genen, onder andere ingrijpend op de bloedstolling (Ran Duan et al., 2014). Deze kunnen eventueel verworven worden of verloren gaan en maken geen deel uit van het soortbepalende DNA. Wel kan men hier spreken van *Y. pseudotuberculosis* pathotype Pestis. Maar aangezien de pathogeniteit en de epidemiologie van *Yersinia pestis* zo speciaal zijn en historisch belangrijk, zal de pestbacil waarschijnlijk die naam behouden (Parker et al., 2009; Pattyn, 1999). Tegen de algemene regel in dus, maar dat gebeurt wel meer. Iets gelijkaardigs zien we bij *Shigella*-stammen die eigenlijk speciale pathotypes zijn van *Escherichia coli*.

Later werden nog andere verwante soorten die tot hetzelfde genus bleken te behoren, eveneens *Yersinia* genoemd: *Yersinia enterocolitica, Yersinia intermedia,* etc.

## DRIE ZIEKTEPATRONEN, IDENTIEKE VERWEKKER

Bij *Yersinia*-pest kan men drie grote ziektepatronen onderscheiden. Naast de klassieke builenpest (*bubonic plague*, term afgeleid van het Latijnse bubo: zwelling, buil, puist), is er longpest (*pneumonic plague*) en sylvatische pest (wilde pest: het Latijnse *sylva* betekent woud). Deze laatste vorm wordt soms ook systemische pest genoemd, omdat er geen kenmerkend lokaal letselpatroon aanwezig is.

Builenpest is de enige gemakkelijk klinisch diagnosticeerbare vorm. Bij mensen bijten bloedzuigende rattenvlooien vooral in de benen. Vandaar dat de lieslymfeklieren, die een belangrijk aandeel hebben in de immunologische afweer van de onderste ledematen, het meest aangetast worden, in mindere mate ook klierweefsel in de oksels en de hals. Bij infectie ontstaan, vooral in de ledematen, onderhuidse bloedingen (ecchymosen) die zwart verkleuren. Waarschijnlijk vandaar de term ‘Zwarte Dood’. Pestlijders sterven uiteindelijk aan septikemie.

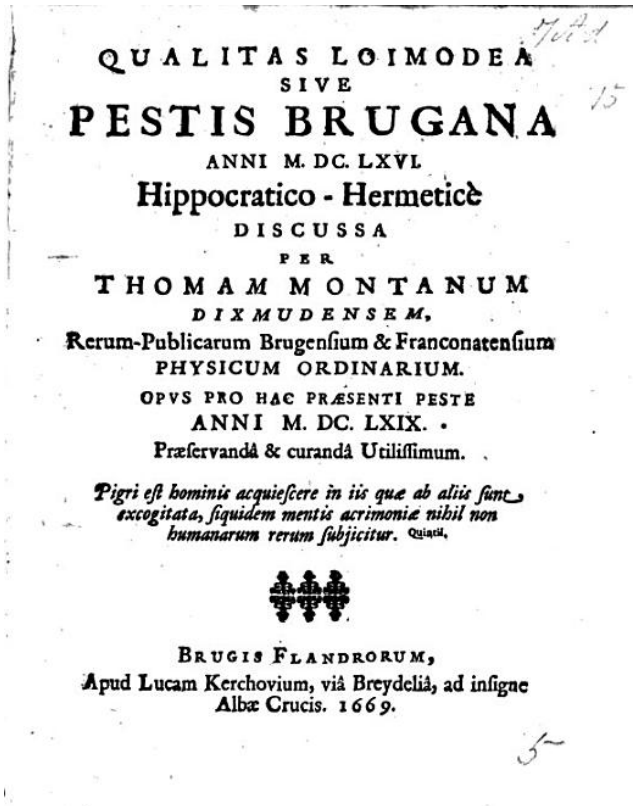
Actueel worden *Yersinia pestis*-stammen onderverdeeld in drie biovars (biotypes): Antiqua, Medievalis en Orientalis. De variëteit Antiqua, aangetroffen in een natuurlijke haard B en genoemd naar zijn herkomst ‘Yunggar Basin plague focus’, blijkt het nauwst verwant te zijn met *Yersinia pseudotuberculosis*-stammen. Volgens Xiaoyi Wang et al. (2006) vertegenwoordigen ze de meest ancestrale (vroegst ontstane) stammen van *Y. pestis*. Deze haard, die nog maar vrij recent (2006) beschreven werd, ligt bij een historisch belangrijke verbindingsweg tussen China en Centraal-Azië.

De meeste geïnteresseerde mensen kennen builenpest via afbeeldingen van tegen pest (verondersteld) beschermende katholieke heiligen. Ze moeten er wel rekening mee houden dat de stereotype voorstelling van de meest populaire pestheilige Sint-Rochus misleidend is: ze toont de man met de vinger wijzend op

een letsel in zijn ontblote dij. Zijn liezen blijven zedig bedekt (Figuur 1). De promotie van precies deze heilige tot beschermer tegen pest was wellicht niet toevallig: Sint-Rochus (Saint-Roch) die leefde in het Middellandse zeegebied ten tijde van de Zwarte Dood (jaren 1300). Daarnaast was ook Sint-Sebastiaan populair als beschermer tegen pest. Deze twee werden ook gepromoveerd tot beschermers van boogschuttersmaatschappijen, in Gent bijvoorbeeld nog steeds actief. Lijken pijlletsels op vlooienbeten? Hoe ver gezocht ook, men vond altijd wel een aanleiding om deze of gene figuur te aanzien als heilige beschermer. Lokale geestelijken probeerden er nog andere voorbeeldige heiligen uit hun werkgebied aan toe te voegen. Eveneens in Gent was dat bijvoorbeeld Sint-Macharius. Aan beschermheiligen geen gebrek. De schrik zat er goed in.

Bij hoge infectiegraad met septikemische pestlijders, en in klimatologisch gunstige voorwaarden (hoge relatieve luchtvochtigheid: vochtig en koud weer) kan het tot een tweede vorm van pest komen: de longpest. Kiemoverdracht gebeurt dan via *droplets* (kleine druppeltjes): in de lucht uitgescheiden kiemen worden gehuld (*gecoat*) in watermanteltjes, waardoor ze langer blijven leven en de besmetting in de lucht persisteert. Dit is een uiterst belangrijk verschijnsel in de overdracht van infecties via de lucht. Een analoog, in 2020 niet helemaal onderkend gebeuren, vooral in skiliften, leidde tot de Covid19-pandemie. Op die manier kan de besmetting overgaan van mens naar mens, en daarbij vooral de luchtwegen aantasten. Bij deze pulmonaire pestvorm worden de kiemen van het ene luchtwegstelsel naar het andere overgedragen zonder tussenkomst van ratten en hun vlooien, hoewel deze uiteindelijk aan de basis liggen van ook deze vorm van pest. Besmetting via de luchtwegen verloopt veel sneller dan via rattenvlooien. Daarom, en ook omwille van de minder evidente klinische diagnose, is de pulmonaire pest veruit de gevaarlijkste.

Naast deze twee ziektevormen, beide met dezelfde verwekker en initieel rattenvlooien als overbrengers, bestaat er een derde pesttype dat nog steeds endemisch is in bepaalde streken, verspreid over grote delen van de wereld. Daarbij zien we sporadische ziektegevallen of mini-uitbraken bij (meestal) kleine zoogdieren, zoals de Amerikaanse grondeekhoorn (*Ground squirrel*), gerbil, aardmuis, marmot, Amerikaanse prairiewolf (coyote) en andere. Bij ons mag ook de mensenschuwe bruine rat daartoe gerekend worden. De slachtoffers blijven meestal beperkt tot de eigen soort en het eigen territorium van de tussengastspecies. Af en toe kan een mens besmet worden. Verschillende orgaansystemen worden aangetast, zonder typisch lokaal patroon, met septikemie als eindstadium. Daarom wordt dit type ook wel systemische pest genoemd. De eigenschappen van de verwekkers verschillen niet van deze aangetroffen bij builen- of longpest. Er bestaat slechts één pathotype van de pestbacil, dat in secundaire kenmerken wel kan verschillen naargelang de herkomst.



QUALITAS LOIMODEA
SIVE
PESTIS BRUGANA
ANNI M. DC. LXVI.
Hippocratico - Hermeticè
DISCUSSA
PER
THOMAM MONTANUM
DIXMUDENSEM,
Rerum-Publicarum Brugenſium & Franconatenſium
PHYSICUM ORDINARIUM.
OPVS PRO HAC PRÆSENTI PESTE
ANNI M. DC. LXIX.
Præſervandâ & curandâ Utiliſſimum.

*Pigri eſt hominis acquieſcere in iis quæ ab aliis ſunt excogitata, ſiquidem mentis acrimoniæ nihil non humanarum rerum ſubjicitur.* Quinct.

BRUGIS FLANDRORUM,
Apud Lucam Kerchovium, viâ Breydeliâ, ad inſignè
Albæ Crucis. 1669.

**Figuur 3. Titelblad van het in dit artikel uitvoerig (in vertaling) geciteerde werk van Thomas Van den Berghe (Montanus) in de UGent bibliotheek collectie. *Loimos* is Grieks voor pest.**

Verschrikkelijke uitbraken, zoals de antieke pest onder keizer Justinianus (Byzantium, circa 540) en de middeleeuwse Zwarte Dood (circa 1340) behoren in onze denkwereld tot een ver verleden. Er mag ook niet te veel veralgemeend worden. In de Nederlanden bijvoorbeeld, sloeg de Zwarte Dood minder hard toe dan elders in Europa (Van Werveke, 1950; Blockmans, 1980). De laatste grote uitbraak teisterde in 1665 -

**Figuur 4. De grote vermoedelijk vroeg 14de-eeuwse graanlosplaats: den 'Spijker' aan de Gentse Pensmarkt (Hooiaard). De naam van dit type gebouw werd afgeleid van het Latijnse woord *spica* (korenaar). Zelfde betekenis dus als het Franse *grenier* (grain) vermeld op de briefkaart. Ongedateerde (vooroorlogse) postkaart in de DSMG-verzameling, Begijnhof, Sint-Amandsberg.**

1666 vooral de grootstad Londen, niet toevallig ook havenstad met intercontinentale contacten. De infectie was er binnengebracht door ontsnapte scheepsratten (*Rattus rattus*) en hun vlooien (Figuur 2). Naar schatting stierven aan de *Great Plague of London* in amper anderhalf jaar 150.000 Londenaren, ongeveer een derde van de stedelijke bevolking.

De ziekte breidde zich in diezelfde jaren vanuit Londen ook uit naar onze streken. De arts Thomas Montanus (Van den Berghe) uit Diksmuide publiceerde in 1669 een nauwgezette Latijnse beschrijving met als (vertaalde) titel '*Over de Brugse Pest van het jaar 1666*' (Figuur 3). Die titel is enigszins misleidend: 'De pest in Brugge' ware beter geweest. Hieruit zal verder in dit artikel nog geput worden.

## OVERDRACHT DOOR RATTENVLOOIEN

Builenpest was eeuwenlang het type voorbeeld van hevig besmettelijke en dodelijke ziekten, bij zoverre zelfs dat 'pest' synoniem werd van andere dergelijke epidemieën, niet alleen bij mensen maar ook bij dieren. Men denke bijvoorbeeld aan de virale vogelpest en pseudovogelpest. In het Engels werden ook de overbrengers, zoals ratten en hun vlooien, zo genoemd. Vandaar termen als *pest control* (bestrijding van ratten en ander ongedierte), etc. In onze en andere talen wordt het woord 'pesticide' gebruikt voor bestrijdingsmiddelen die niets te maken hebben met de pest waarover dit artikel gaat.

Slechts één rattensoort en twee vlooiensoorten waren hoofdactoren in de verspreiding van de ziekte: De zwarte rat (huisrat of dakrat, ook scheepsrat genoemd: *Ratus rattus*), een fantastische klimmer; de haarkleur kan variëren. De bruine rat (rioolrat, waterrat: *Rattus norvegicus*) kan niet verantwoordelijk gesteld worden voor de bekende Europese epidemieën, aangezien deze soort zich pas na de laatste grote zeventiende-eeuwse pestuitbraken ruim verspreidde in Europa. Nog een vijftal andere knaagdiersoorten worden in de volksmond ratten genoemd (beverrat, muskusrat, fruitrat, etc.), maar ze behoren niet tot het geslacht *Rattus* en zijn geen 'echte' ratten.

De bekende witte laboratoriumratten, soms ook als huisdier gehouden, zijn kweekvarianten van de bruine rat. Die twee bij ons gekende soorten 'echte' ratten verschillen aanzienlijk in hun gedrag. De zwarte rat zocht de nabijheid van menselijke bewoning op, omdat daar meestal graanvoorraden gestockeerd waren. Dat was het gevolg van de eerste, de neolithische agrarische revolutie, toen de schaarse jagers-verzamelaars overschakelden naar graanteelt. De mensen konden nu plantaardig voedsel stockeren voor de winter en andere 'magere' tijden.

Granen werden ook over water vervoerd naar gunstig gelegen plaatsen waar, mede daardoor, steden aan een duurzame ontwikkeling begonnen. Continue beschikbaarheid van goed bewaard voedsel was een

**Figuur 5. Een familie *Rattus rattus* (de zwarte rat) doet zich te goed aan graanvoorraden bestemd voor mensen. Tekening: N. De Vreese weergegeven op het achterplat van het tentoonstellingsboek *Ratman* (Ervynck et al., 1991).**

absolute voorwaarde daarvoor. Specifieke gebouwen voor laden en lossen, eventueel ook bewaren van graan, werden opgetrokken (Figuur 4). Ze werden 'spijkers' of 'spikers' (term afgeleid van 'spica': korenaar met 'naalden' of 'baarden') genoemd, en ook wel 'korenstapelhuis'. Een tweede reden voor het samenleven van mensen en zwarte ratten was dat deze warmtelievende diertjes in de huizen en schuren van mensen beter konden schuilen tegen extreme koude.

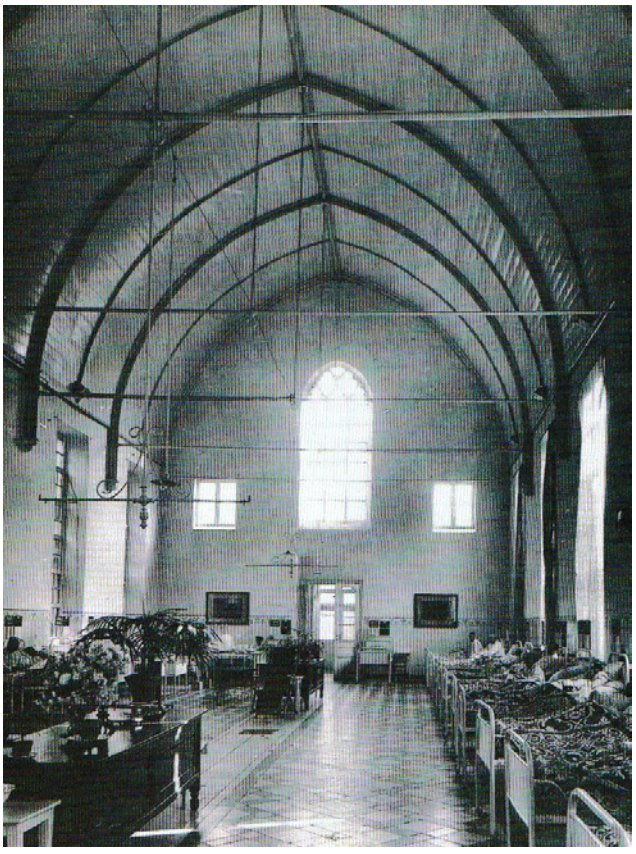
## PEST: BESCHAVINGSZIEKTE

Dit doorlopend kunnen beschikken over voedsel gaf een enorm evolutionair voordeel aan de mens en aan de zwarte rat. Die twee zijn commensalen: ze zitten, als het ware aan dezelfde tafel in dezelfde eetzaal (refter: 'mensa' in het Latijn) (Figuur 5). Na die eerste agrarische revolutie tijdens het neolithicum vanaf circa 11.000 v.C. stegen de bevolkingsaantallen tot voordien ongekende hoogten. Maar de ironie van het noodlot wilde dat de ruime beschikbaarheid van voedsel voor mensen en dakratten, aan de basis lag van verschrikkelijke pestuitbraken, waaraan beide zoogdiersoorten konden sterven. Zoals in La Peste (Camus, 1947) beschreven, begonnen pestepisodes met abnormale sterfte bij ratten. Yersiniapest moet

dus beschouwd worden als een beschavingsziekte, al valt ze buiten het gebruikelijke rijtje van dergelijke aandoeningen, zoals hart- en vaatziekten, actueel met die verzamelnaam aangeduid.

Bij de vlooien ging het vooral om *Xenopsylla cheopis* en *Nosopsyllus fasciatus*. Beide soorten hebben een voorliefde voor ratten, maar in geval van nood vallen ze ook mensen aan. Als een rat sterft, vermenigvuldigen de *Yersinia*-bacteriën zich zeer sterk in de proventriculus (het voormaagje) van de vlo, zo sterk dat ze de passage van voedsel (bloed) verhinderen. De uitgehongerde vlooien verlaten het dode slachtoffer en gaan dan opnieuw, met verhevigde lust, bijten. Zo brengen ze een nieuwe hoeveelheid kiemen binnen bij nieuwe slachtoffers. Bij de overdracht van *Yersinia* via vlooienbeten speelt dit zonderlinge proces een hoofdrol. Een geruststelling daarbij: onder de actueel in onze streken meest verspreide mens-bijtende vlooien, geassocieerd met katten en honden, blijkt dit veel minder voor te komen. De mensenvlo *Pulex irritans*, die overigens veel gastsoorten kent, blijft daarvan gespaard.

*Y. pestis* werd al heel vroeg ingezet in (pogingen tot) biologische oorlogsvoering. Bij de belegering in 1346 van Kaffa (nu Feodosyia, Krim), toen in handen van Genua, werden pestdoden over de stadsmuren gegooid. In sommige beschrijvingen wordt deze episode aangegeven als beginpunt van de verspreiding van de Zwarte Dood in West-Europa, maar dit is lang niet zeker. De ingewikkelde (normale) ziekteoverdracht via rattenvlooien, maakt dat *Y. pestis* minder geschikt is voor dergelijke doeleinden. Wel mogen we aannemen dat de pestkiem ongemerkt meereisde met de legers op hun veroveringstochten. De zwarte rat is in feite een exoot, die in de vroege middeleeuwen (circa 500-1000) samen met migrerende Germaanse veehouders Europa binnendrong. De rechtstreeks via druppeltjes overgedragen pulmonale vorm is gevaarlijker, maar dan enkel in bepaalde atmosferische omstandigheden: relatief koel en vochtig. Het is deze longpest die nu nog in midden Afrika en Peru bij mensen gezien wordt.



**Figuur 6. Binnenzicht van het Kraakhuis (17de-eeuws pesthuis) op de Gentse Bijlokesite, tot in de tweede helft van de vorige eeuw nog in gebruik als ziekenzaal, nu als 'Kleine Concertzaal'. Ongedateerde foto: De Zwarte Doos (stadsarchief) Gent.**

Uit een recent onderzoek in onze streken (Rouffaer et al., 2018) bleek dat de bruine rat (*R. norvegicus*) slechts zelden drager was van *Yersinia*. Vooral *Y. enterocolitica* werd aangetroffen. Van *Y. pestis* werd – gelukkig maar – niet het geringste spoor gevonden. *Y. pseudotuberculosis* lijkt bij ons vooral via de huismuis (*Mus musculus*) volièrevogels en 'kotkonijnen' te infecteren.

De zwarte rat is tegenwoordig zeldzaam geworden, iets wat de meeste mensen niet erg vinden, nemen we aan. Meer dan waarschijnlijk is dat het gevolg van het feit dat er tegenwoordig nog maar weinig voedsel overgelaten wordt aan deze soort: goede afvoer van afvalwater, geen open vuilnisbelten meer, geen voor dergelijke dieren gemakkelijk toegankelijke graanzolders en meelkuipen op de boerderijen, etc. Toestanden die de schrijver van deze tekst nog volop meemaakte halverwege vorige eeuw op de ouderlijke boerderij in Pittem. Voeg daarbij nog de introductie in die tijd van efficiënte rattengiften op basis van cumarine (antibloedstolling).

## BESTRIJDING

De bestrijding werd heel lang ernstig gehinderd door gebrek aan kennis omtrent de rol van ratten en hun vlooien in de infectie-overdracht. De sleutel van de hele pestbestrijding is immers de eliminatie van deze dieren uit de omgeving van mensen. Alleen dit kon de infectie de pas afsnijden. Voordien had men wel noties van het belang van afzondering en hygiene, maar zonder dat het verband met ratten gelegd werd. Strenge reglementering werd uitgevaardigd om pestlijders en verdachten 'in hun kot' te houden. Door de stadsbesturen aangestelde pestmeesters zagen erop toe dat dit nageleefd werd. In tegenstelling tot de vele, in die tijd onvermijdelijke primitieve kwakzalvermiddeltjes en de plechtige kerkdiensten en processies, was dit in zekere mate effectief.

Toch zag men de pest zich verspreiden van stad naar stad. Zeehavens werden het eerst en het meest aangetast. In sommige grote havens waren er ook contacten met ver afgelegen streken. Niet toevallig

werd ‘quarantaine’ (veertig dagen afzondering vooraleer schepen mochten gelost worden) voor het eerst ingevoerd in de Italiaanse Middellandse zeehavens. Maar, zoals steeds, waren rondtrekkende legers met hun voorraadtrossen en met de miserie die ze meebrachten op hun krijgstochten, de allerergste verspreiders.

Pestlijders die niet in hun huizen (als ze die al hadden) konden opgesloten worden, kregen verplichte verblijfplaatsen in stedelijke eigendommen aan de stadsrand toegewezen. In Gent werden eerst de in onbruik geraakte verdedigingstorens aan de Oude Houtlei daartoe bestemd. Aan de andere kant van de stad, aan de Schelde achter de Brusselsepoortstraat, werden lemen hutten gebouwd om pestzieken in onder te brengen. Huisgenoten werden in quarantaine gezet in hun eigen woning (‘Blijf in uw kot’). Herstellende pestlijders of contactpersonen moesten buitenshuis een witte stok dragen en ook hun huizen kregen een merkteken.

Al snel bleek dit onvoldoende. In de Lage Landen werden vanaf de jaren 1500 gespecialiseerde onderkomens voor pestlijders ingericht, waarvoor kosten noch moeite gespaard werden. Dergelijke pesthuizen zijn nog steeds zichtbaar in het stadsbeeld. Ze bleven na de epidemieën namelijk in gebruik als ziekenhuis of kazerne, en zodoende gelukkig bewaard. In Gent was er het Sint-Macharius Pesthuis aan de Brusselse Poort gesticht in 1582. Het bleef nog lang een hospitaal voor besmettelijke zieken en werd in de 18de eeuw een ruiterij- en nadien artilleriekazerne. Nu is dit geheel, het Hollainhof, een sociaal wooncomplex. Van de bebouwing uit de pesttijd bleef bovengronds schijnbaar niets bewaard.

Elders, in de westrand bij de stadsvesten, werd een gebouw daarvoor ingericht dat nog lang als hospitaal in gebruik was, en nu de mooi gerestaureerde ‘Kleine Concertzaal’ is van het Bijloke Muziekcentrum (Figuur 6). Dat dit ook een pesthuis was, is weinig gekend, omdat het de raadselachtige en onheilspellende naam Kraakhuis kreeg, de naam die het gebouw nog steeds draagt. Wellicht werd voor die benaming gekozen om het te onderscheiden van de al eerder functionerende gelijkaardige instelling aan de Brusselse Poort. Het Gents Woordenboek van Lievevrouw-Coopman vermeldt ‘ne kraak krijgen: ziek worden’. De bestemming in de jaren 1600 van het Kraakhuis voor pestzieken werd aangetoond door Devriese en Marechal (2019). Niet toevallig was dit pesthuis, net als het andere, aan de toenmalige stadsrand gelokaliseerd.

Opvallend is wel dat in de vele beschrijvingen van pestuitbraken nergens ratten en hun vlooien vermeld worden. Men was volkomen onwetend daaromtrent. Wel had men noties van hygiëne als effectief middel om de verspreiding van de ziekte tegen te gaan. Enkele licht bewerkte citaten, tussen aanhalingstekens hiernavolgend in vertaling, uit het werk van de Diksmuidse medicus Thomas Montanus (Vanden Berghe, 1699) over de toestanden in Brugge omstreeks 1666 geven een indruk daarvan. Hij legde zeer sterk nadruk op het belang van afzondering en hygiëne en gaf korte typeringen van de heersende toestanden, die aan duidelijkheid niets te wensen overlaten (zie hieronder). Wat Montanus schrijft was waarschijnlijk algemeen aanvaard onder zijn collega’s, maar daarom nog niet gekend door het grote publiek.

Bedenk daarbij dat de huizen in de Nederlanden, zowel in de zuidelijke als de noordelijke, door andere Europeanen als uiterst net beschouwd werden (Devriese, 2012). Die zuiverheid was niet gemakkelijk te bereiken omdat, niet alleen bij plattelanders maar ook bij veel stedelingen, nutsdieren zoals koeien, en mensen onder hetzelfde dak leefden. Misschien is het niet overbodig hier nog aan toe te voegen dat in grote delen van de wereld mensen en hun huisdieren nog steeds dezelfde onderkomens delen, dicht bij elkaar en hun beider voedsel.

Montanus gaf in detail aan hoe men moest te werk gaan na het vaststellen van pest. ‘Het is aangewezen meteen de geburen te waarschuwen. Wanneer men iemand ziet zieltogen, moeten er grote vuren opgebouwd worden in en rond het huis, rook en dampen zal men verwekken met behulp van pyrietpoeder. Een teken (witte stok) moet op de deur aangebracht worden opdat de geburen op hun hoede zouden zijn. Voorbijgangers kunnen dan een alternatieve route kiezen.’

Geen woord dus over ratten. Nochtans waren die ook toen zowat overal druk in de weer. Dat deden ze soms erg opvallend en lawaaierig, in kleine groepjes: rattenfamilies of -kolonies, soms rattenroedels genoemd.

## REINIGEN EN ONTSMETTEN

Montanus en zijn confraters wisten dat bij een pestoverlijden kordaat moest opgetreden worden. ‘Als de zieke komt te sterven, maak een groot en schitterend vlammenrijk vuur dat enkele tijd blijft aanhouden na de dood. Strooi dan midden in de kamer pyrietpoeder (ijzer II disulfide; pyr is Grieks voor vuur) of geplette zwavel op hete kolen. Als de afgestorvene buitengedragen of begraven is, moet men alle verplaatsbare goederen in de open lucht samenbrengen. Hij raadt aan daarna een vuur te laten branden midden in de kamer met stukken leder, versleten schoeisels, samen met salpeterzwavel of gedroogde koeiendrek. Deuren en vensters moeten dicht en het huis moet dan drie dagen gesloten blijven. Daarna worden deuren en vensters geopend om verse lucht binnen te laten. De procedure mag drie à vier dagen duren. Gezonde personen ondergaan ook een van de elkaar opvolgende ‘berokingen’ of trekken zich in een ander deel van het huis terug. Als het huis zeer klein is en er geen andere lokalen zijn, zal men een aangename (met toegevoegde parfums?) beroking toepassen.’ Men geloofde zeer sterk in het zuiverend effect van vuur. Denk aan het ‘vagevuur’ dat, volgens de traditionele katholieke leer, ons zuivert van zondeschuld, althans

van de kleine 'dagelijkse' zonden. Deze worden door het vuur 'weggeveegd'.

Dat was nog onvoldoende. We lezen verder in Montanus: 'Men vermijde de overvloed aan vrienden en nutteloze dienstboden. Men verbanne alle beesten (runderen), honden, katten, duiven en varkens. Er zijn er zelfs die paarden uit het huis willen weren, hoewel die niet vatbaar zijn voor mensenpest, maar ze kunnen de ziekte door haar en dons verspreiden. Wat betreft de stinkende geitenbok staan de zaken anders: hij wordt namelijk gekweekt in huis tijdens perioden van pest, hetzij omdat zijn sterke geur het venijn (vergif) verdrijft, verjaagt of vernietigt, hetzij omdat hij iets in de aard van een beschermende amulet of tegengif in zich heeft.

Alle hoeken van het huis zullen dus dikwijls gepoetst en gereinigd worden. Modder moet terstond uit het huis verwijderd. Men besproeie de toiletten met ongebluste kalk ten einde de uitwerpselen te vernietigen en de stank te verjagen. Draag geen donzige kleren of verwissel ze dikwijls en houdt ze boven azijndampen, vermengd met rozenwater. Stel ze vaak bloot aan de lucht en aan de warmte van het vuur. Berook ze met thym, aloe, amber, benzoë of andere welriekende stoffen. Men lette er op uit alle hoeken van het huis lijken van katten, relmuizen (zevenslapers) en andere dode dieren te verwijderen, vooraleer ze rotten.' Tussen haakjes: zevenslapers komen in België alleen voor in het uiterste zuiden: de Gaume. Misschien werd hier de zwarte rat bedoeld. Deze is immers de grote afwezige in de tekst van Montanus.

Of die berokingen effect hadden, valt te betwijfelen, maar Montanus was er (terecht) van overtuigd dat droge lucht de verspreiding van de pest belemmert. Ook koude zou effectief zijn, maar die opvatting is onjuist gebleken. Integendeel, zoals hierboven al opgemerkt bij de pulmonale vorm van pest, bevordert vochtige koude (hoge relatieve luchtvochtigheid) het overleven van de ziektekiemen in uitgeademde minidruppeltjes (droplets). Men geloofde trouwens dat de pest, zoals de meeste besmettelijke ziekten, overgedragen wordt via de lucht. Dit is de theorie van de myasmen (kwade dampen).

Er is meer. De auteur-medicus waarschuwt: 'Het lijkt totaal onredelijk, hetgeen naar verluidt gebeurt in enkele steden, de reiniging van de huizen van aan pest overleden mensen toe te vertrouwen aan onzindelijke, besmette lui of aan lijkdragers, die 's avonds te voor nog pestlijders bijgestaan hebben. Want deze personen verspreiden onvermijdelijk, of minstens zeer waarschijnlijk, het pestvenijn dat ze in hun kleren dragen. Zodoende kunnen ze de zaken die gereinigd werden, en waarin het pestvenijn eventueel uitgeroeid en vernietigd is, opnieuw besmetten.' Hier gebruikt Montanus het woord 'venijn' (Frans: *venin*, giftstof), een term die al iets beter de werkelijkheid benadert dan 'kwade dampen'. Over de zogenaamde 'reeuwers', die pesthuizen leeg maakten en 'ontsmetten': zie Devriese (2008).

## BEGRAVEN

In de tekst over de pest in Brugge wordt bijzondere aandacht besteed aan de begraafpraktijken. 'De overheden moeten er zorgvuldig op letten dat de lijken, niet enkel van mensen die aan pest, maar ook aan om het even welke kwaal bezweken, diep genoeg begraven en goed bedekt worden. Het is een werk van barmhartigheid ten bate van de doden, maar meer nog van de levenden. Dat moet gebeuren ver van de bewoonde wijken, om te beletten dat kwade pestdampen in de lucht de voorbijgangers zouden besmetten. De vroede vaderen moeten ook inzien hoe onvoorzichtig het is toe te laten dat de overleden pestlijders 's nachts in de kerken door lijkdragers of besmette broeders alexianen begraven worden.'

Montanus haalt ook een zekere Zacutus aan, die vanuit Portugal zijn verwondering uit over de gewoonte van de Belgen, volgens hem nochtans zeer voorzichtige en menslievende lieden, ook lijken van pestslachtoffers in kerken te begraven'. Veel gebeurde dat niet: enkel zeer rijke families konden dat bekostigen. Gewone pestdoden werden niet zelden begraven op speciale kerkhofjes bij de pesthuizen.

## SLOTBEMERKING

Om te besluiten voegen we hier nog aan toe dat deze ziekte actueel geen groot probleem meer zou mogen zijn: de *Yersinia*-pest kan goed behandeld worden met courante antibiotica: aminoglycosiden, tetracyclines en fluoroquinolones. Maar, en hier begint meteen het gewone verhaal: al in 1997 werd multipele overdraagbare antibioticaresistentie waargenomen in *Y. pestis*-stammen uit Madagaskar (Gallimand et al., 2016). Het blijft dus opletten geblazen. Ook efficiënte vaccinatie zou mogelijk zijn, maar wordt voorlopig nog niet gebruikt.

Met dank aan Werner Bockstaele, Adrien Brysse, Johan De Smet, Sabine Lauwers, Paul Tavernier en Luc Vandamme.

## GERAADPLEEGDE LITERATUUR

De meeste gegevens over pest werden geput uit het oude standaardwerk (eerste druk 1929) *Topley and Wilson's Principles of Bacteriology, Virology and Immunity*, hier in de door G. Smith en G. Wilson bewerkte zevende uitgave (1983), vol. 3, p. 114-126. De tekst daarvan is vooral gebaseerd op bevindingen opgedaan in het vroegere Brits Indië. Daarin ook talrijke referenties aan de oudere literatuur. Voor wat, dichter bij huis, de historische builenpest betreft: Biraben, J.N. (1975). *Les hommes et la peste en France et dans les pays Européens et Méditerranéens*, De Gruyter - Mouton, Paris. Het tentoonstellingsboek *Ratman. Een*

*verhaal van mensen en ratten* (Ervynck et al., 1991) vormt een uitstekende populaire, mooi geïllustreerde weergave van de doctoraatscriptie van Anton Ervynck over dit onderwerp. Op Wikipedia kan men uitgebreide en meestal betrouwbare gegevens vinden over deze ziekte en haar verwekker.

Hieronder enkele nadere specificaties en bijkomende referenties:


Blockmans W. (1980). Social and economic effects of plague in the Low Countries, 1349-1500. In: *Belgisch Tijdschrift voor Filologie en Geschiedenis 58*, 833-863.

Camus A. (1961). *La Peste*. Gallimard, Paris. Geïllustreerde heruitgave.

Devriese, L. (2008). Dood en begraven. Deel 3. Reeuwers in tijden van pest (15de-17de eeuw). In: *Van Mensen en Dingen 6*, 222-228.

Devriese (2012). De oude Vlaamse stad: onwaarschijnlijk proper dankzij de landbouw. In: *Van Mensen en Dingen, 10*, 76-92.

Devriese, L., Marechal, G. (2019). Kraakhuis in de Gentse Bijloke: Pesthuis. In: *Ghendtsche Tydinghen, 48,* 310-317.

Ervynck, A. (1989). Archeologisch onderzoek van de Zwarte Rat (*Rattus rattus*) en de Bruine Rat (*Rattus norvegicus*). Academisch proefschrift, Universiteit Amsterdam.

Ervynck, A. (1990). Zwarte ratten bevolkten eens het Patershol. In: *Stadsarcheologie* 14 (2), 32-37.

Ervynck, A., Meillander, V., Van de Walle, R. (1991). *Ratman: een Verhaal van Mensen en Ratten*. Stad Gent. Huis van Alijn, destijds Museum voor Volkskunde.

Gallimand, M., Carniel, E., Courvalin, P. (2006). Resistance of *Yersinia pestis* to antimicrobial agents. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy 50*, 3233-3236.

Luyasu, V., van Opberg, A. (2015). *Les voyages de la Peste*. Beta Books, Hasselt.

Montanus (Vanden Berghe), Th. (1669: Latijnse versie, zie Figuur 3). *Over de Brugse Pest van het Jaar 1666*: Vertaling door het Montanus Genootschap. Typescript in de bibliotheek van het UZ Gent (Kenniscentrum voor Gezondheidszorg, Gent).

Parker, Ch., Wigley, S., Garrity, G.M. (2009). Nomenclature abstract for *Yersinia pestis*. (Lehmann & Neumann, 1896; van Loghem, 1944). Approved lists of bacterial names, amended. *International Journal of Systematic Bacteriology 30*, 225-420.

Pattyn, S.R. (1999). Bacteriologie van *Yersinia pestis*. *Verhandelingen Koninklijke Academie Geneeskunde België, 61 (2)*, 103-107.

Ran Duan, Jynrong Liang, Guoxiang Shin, Zhigang Cui, Rong Hai, Peng Wang, Yuchun Xiao, Kewei Li, Haiyan Qiu, Wenpeng Gu, Xiaoli Du, Huiaiki Jing, Xin Wang (2014), Homology analysis of pathogenic *Yersinia* species *Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis*, and *Yersinia pestis* based on multilocus sequence typing. *Journal of Clinical Microbiology 52*, 20-29.

Rouffaer, L.O., Baert, K., Van den Abeele, A.M., Cox, I., Vanantwerpen, G. et al. (2017). Low prevalence of human enteropathogenic *Yersinia* spp. in brown rats (*Rattus norvegicus*) in Flanders. *PLoS ONE 12 (4),* e0175648. https://doi.org/10.1371/

Van Werveke, H. (1950). De Zwarte Dood in de Zuidelijke Nederlanden (1349-1351). *In: Mededelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie.*

Xiaoyi Wang, Dongshen Zhou, Long Qin, Erhei Dai, Jianguo Zhang, Yanping Han, Zhaobiao Guo, Yajun Song, Zongmin Du, Jin Wang, Jun Wang, Ruifu Yang (2006). Genomic comparison of *Yersinia pestis* and *Yersinia pseudotuberculosis* by combination of suppression subtractive hybridization and DNA microarray. *Archives of Microbiology 186 (2)*, 151-159.


Bron:

Nederlandse vertaling ‘Over de Brugse pest’ van ‘Qualitas loimodea sive pestis Brugana anni MDCXVI’. Gepubliceerd in *Montanus Tijdingen*, Brugge, 2008. Oorspronkelijke uitgave: Brugge, 1669, Lucas Kerkhove.

© 2025 by the authors. Licensee Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, Ghent University, Belgium. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).