



P. Bol

# Miltvuur (anthrax)

## Samenvatting

Trefwoorden:

- Miltvuur
- Infectieziekte
- Algemeen medisch

Datum van acceptatie:

26 maart 2003.

Adres:

Dr. P. Bol, arts-epidemioloog  
Faculteit Civiele Techniek en  
Geowetenschappen  
Sectie Gezondheidstechniek  
TU Delft  
Postbus 5048  
2600 GA Delft  
pbol@xs4all.nl

Miltvuur of anthrax is een ernstige infectieziekte veroorzaakt door de *Bacillus anthracis*. Deze zoönose kan slachtingen onder grote grazers veroorzaken, maar betekent soms ook een belaging voor mensen. Zij krijgen vooral cutane anthrax, die ze meestal overleven. Inhalatie kan leiden tot ernstiger infecties, die zonder medische interventie vrijwel altijd dodelijk zijn. Momenteel heeft de ziektekiem veel aandacht omdat zij een wapen kan zijn in de handen van bioterroristen.

BOL P. Miltvuur (anthrax). Ned Tijdschr Tandheelkd 2003; 110: 198-199.

In deze rubriek is in twee voorgaande afleveringen ingegaan op pokken en pest, twee opties voor bioterroristen. Nu volgt de derde pijl op de boog van het bioterrorisme: miltvuur ofwel anthrax.

## Behekt

Op het Europese platteland zijn diverse 'behekte' plekken te vinden. Zulke plekken in weilanden zijn vaak beplant met heesters en bomen om het vee te beletten er te grazen. De dood ligt er op de loer, zei men. Is dit een kwestie van bijgeloof? Nee, want opgravingen ter plekke zullen vaak een stapel botten opleveren die afkomstig zijn van een aan miltvuur gestorven rund, geit of schaaap. Karkassen uit de twintigste eeuw zijn vaak afgedekt met ongebluste kalk, hetgeen een effectieve methode is gebleken om verdere besmetting onder het vee tegen te gaan. Tegenwoordig worden zulke kadavers verbrand. Sporen in de bodem worden vernietigd met kaliumpermanganaat, waterstofperoxide of verdunde formaldehyde.

De verwekker van miltvuur, de *Bacillus anthracis*, is namelijk in staat sporen te vormen (Mouton, 1972). Dit zijn pakketjes met DNA van de bacterie en de wand is wasachtig, bestand tegen vocht, uitdroging, UV-licht en hitte. De sporen zijn veel kleiner dan de forse staafvormige bacterie die 1-1,5 bij 4-10 micrometer meet. Het onthutsende is dat die sporen vele tientallen jaren kunnen overleven, misschien zelfs een paar eeuwen. Wormen kunnen de sporen naar de oppervlakte brengen en met groeiend gras kunnen ze in de bek van grazende dieren raken. De sporen kunnen in het maag-darmkanaal van de grazers uitgroeien tot bacteriën die meestal slechts milde ingewandsklachten geven, soms echter ook sepsis die fataal verloopt. Drie beroemde grondleggers van de microbiologie hebben de zoönose (veeziekte) anthrax intensief bestudeerd: Pasteur, Koch en Lister. Eerstgenoemde maakte een vaccin voor runderen, het eerste antibacteriële vaccin ooit. Tot die tijd had de 'runderpest' somtijds de halve rundveestapel in een streek uitgeroeid.

## Ziektebeeld, epidemiologie, diagnose en therapie

*B.anthraxis* is een gekapselde, Gram-positieve, onweeglijke, aërobe bacterie (Koneman *et al*, 1979; Holmes,

1998). Zuurstof is nodig voor de sporenvorming, niet voor de rijping van de sporen. Een kapsel van polypeptiden beschermt de bacterie tegen fagocytose; penicilline grijpt aan op de kapselvorming. Het anthraxtoxine maakt de miltvuurbacil tot een gevaarlijke belager.

Mensen worden tegenwoordig voor 95% besmet via de huid en voor 5% door inhalatie; gastro-enteritis is erg zeldzaam. Dat laatste kan optreden door het eten van onvoldoende verhit vlees. Cutane besmettingen vinden plaats via huiden en vachten, vooral als er (schaaf)wondjes zijn. Berucht is de wolsorteerdersziekte. Vóór decontaminatie van wol standaard plaatsvond een aanmerkelijke beroepsziekte. Ook slagers en slachters kunnen via huidwondjes geïnfecteerd raken. Insecten, zoals vliegen, kunnen de bacterie via een beet in de huid brengen.

Van 1984 tot 1993 zag men in de Verenigde Staten slechts drie gevallen van cutane anthrax, geen andere. Producten van bijvoorbeeld schapenwol en geitenhaar uit landen als Pakistan, Iran, Turkije en Sudan zijn verdacht, gezien de forse anthraxproblematiek onder verwerkers van die producten aldaar. Na cutane besmetting komt er na een paar dagen een rode zwelling die overgaat in een duidelijk begrensd, meest bruinig oedeem met centraal een zwart korstje. De patiënt heeft geen of slechts lichte koorts. Spontaan herstel volgt in 80-90% van de gevallen. In de overige gevallen ziet men vaak bacteriëmie, die veelal tot de dood leidt.

In Zimbabwe vond eind jaren zeventig een grote epidemie van voornamelijk huidanthrax plaats (Holmes, 1998). Er waren meer dan 9.700 patiënten in een tijd met onrust, verval van medische voorzieningen en onderbreking van anthraxvaccinatie voor dieren. Veelal waren kinderen het slachtoffer van vliegen die besmette dieren hadden gestoken. Kenmerkend was dat vooral hun bovenste lichaamshelft was aangedaan, volgens de voorkeurslocaties van de vliegen.

Inhalatie geeft verschijnselen na één tot drie dagen. Toenemende koorts, dyspnoe, ademhalingsbelemmering, hypoxie en bloeddrukdaling zijn kenmerken. Overlijden binnen 24 uur na de aanvang van deze verschijnselen is regel. Ook meningitis door *B.anthraxis* kent deze hoge letaliteit. De zeldzame gastro-enteritis wordt gekenmerkt door koorts, misselijkheid en braken, buikpijn en bloederige diarree, soms is er ascites. De sterfte ligt rond de 50%.

In een monster van huidanthrax kunnen na Gramkleuring de bacteriën worden aangetoond. Dit kan ook via directe fluorescentiekleuring van antilichamen. Een derde diagnostische methode – het inenten van cavia's met patiëntenmateriaal – zal binnen een etmaal dodelijk zijn voor de dieren, maar tijd is kostbaar bij vermoeden op anthrax en men zal sneller willen ingrijpen. Penicilline is het middel van eerste keuze. Bij overgevoeligheid kan men teruggrijpen op erytromycine, tetracycline of chlooramfenicol. Er zijn vaccins tegen anthrax op basis van hele gedode cellen, sporen of buitenkantantigenen, zoals kapselproteïnen. Het wordt toegepast bij onder anderen veterinair, maar ook bij militairen, zoals de Amerikanen betrokken bij de oorlog in Irak.

### Biologische oorlogsvoering, terrorisme en ongelukken

In de zestiende en zeventiende eeuw gebruikten de Spanjaarden anthrax al voor een vroege vorm van biologische oorlogsvoering. Schroot en gemalen glas werden gemengd met vet van aan miltvuur gestorven dieren en dit mengsel werd op de vijand afgevuurd. Een vreselijke wond was het gevolg en dit resulteerde in een gruwelijke dood. In de Eerste Wereldoorlog, in vele opzichten de moeder van de moderne oorlogsvoering, bleek anthrax een lastig hanteerbaar wapen. Zowel efficiënte verspreiding als bescherming van de eigen bevolking bleek problematisch. Niettemin worden in vele militaire onderzoekslaboratoria de strategische mogelijkheden van anthrax nog volop bestudeerd. Eén van de oogmerken van de wapeninspecteurs in Irak in 2002-2003 was dan ook het vinden van anthraxvoorraden. Dit mede geïnspireerd door de sporadische aanslagen met anthraxsporen in het najaar van 2001 in de Verenigde Staten.

In 1979 vond een ongeluk plaats in een bedrijf waar – naar we nu weten – militair onderzoek naar biologische oorlogsvoering plaatsvond (Wampler en Blanton, 2001). Dit was bij Sverdlovsk, dat nu weer Jekaterinburg heet, in de tijd dat Boris Jeltsin er zijn machtsbasis had en uitbouwde. Mede dankzij hem is nu bekend dat een filterprobleem een smalle sporensluier over het stedelijk gebied legde, die ten minste 66 burgers het leven kostte. Indertijd werd de ramp in alle toonaarden

ontkend en werd consumptie van gecontamineerd vlees als gastro-intestinale oorzaak geïnvloed. Inmiddels heeft bestudering van de obductieverslagen luchtwegbesmetting via sporeninhalatie onomstotelijk aangetoond. Lange tijd waren er in Sverdlovsk omheinde verboden gebieden nodig, voor decontaminatie van de bodem plaatsvond. Deze moderne 'behekste plekken' waren een triest gegeven in een land waar ook al immense gebieden afgegrensd waren wegens nucleaire contaminatie.

Dichter bij huis had in 1942 het Britse leger het eilandje Guirnard, in het Noord-Westen van Schotland, uitverkoren tot proefgebied voor anthrax als wapen; men vreesde vooral inzet van de bacteriesporen door Duitsland (Bodeasing en Seaton, 2001). Na de oorlog was het eiland tot 1990 streng verboden gebied en waarschuwborden moesten zeilers weerhouden er te komen. Grondige ontsmetting in 1986 met 280 ton formaldehyde opgelost in 2.000 ton zeewater maakte het eilandje weer toegankelijk, maar niemand durft gebruik te maken van die vrijheid.

Waar legers problemen zien voor het gebruik van anthraxpoeder, hoeven terroristen er niet voor terug te schrikken; zij hanteren immers een andere logica (Bol, 2003). Maar tussen droom en daad staan praktische bezwaren. Een van de problemen voor bioterroristen is de statische elektriciteit die de poederdeeltjes aanen doet klitten en fijne verstuiving van de sporen verhindert. Er zijn echter methoden ontwikkeld om dit tegen te gaan en deze zijn openlijk gepubliceerd. Dit is een van de redenen waarom er momenteel een discussie plaatsvindt of echt alle wetenschappelijke bevindingen maar vrijelijk moeten worden gepubliceerd.

### Literatuur

- BODASING N, SEATON RA. Anthrax and other microbial threats. *Scot Med J* 2001;46:167-170.
- BOL P. Pokken. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2003; 110: 85-86.
- HOLMES RK. Anthrax. In: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher K, et al (eds). *Harrison's principles of internal medicine*. New York: McGraw-Hill, 1998.
- KONEMAN EW, ALLEN SD, DOWELL VR, SOMMERS HM. *Diagnostic microbiology*. Philadelphia: Lippincott, 1979.
- MOUTON RP. Zeldzame infectieziekten. In: Mouton RP, Winkler KC, Koster JF (red). *Medische microbiologie*. Utrecht: Oosthoek, 1972.
- WAMPLER RA, BLANTON TS. U.S. intelligence on the deadliest modern outbreak. National security archive electronic briefing book no. 61. Washington, 2001.

## Anthrax

Anthrax is a severe infectious disease by *Bacillus anthracis*. It can cause massacres among large herbivores, but means also a threat to humans. The latter develop mainly cutaneous anthrax, which they mostly survive. Inhalation can lead to more severe infections which, without medical intervention, are virtually always lethal. At the moment the disease draws much attention since it is thought to be a potential weapon in the hands of bioterrorists.

### Summary

Key words:

- Anthrax
- Infectious diseases
- General medical