

Miltvuur (antrax)

Rudy Burgmeijer & Fons van Gompel

Als de farao van Egypte telkenmale weigert het Joodse volk te laten vertrekken, straft God het Egyptische volk met een reeks verschrikkelijke plagen. De vijfde daarvan heeft rond 1500 voor Christus plaatsgevonden: *“De Heer zei tegen Mozes: ‘Ga naar de farao en vertel hem dat ik, de Heer, de God van de Hebreërs, zeg: Laat mijn volk gaan om mij te vereren. Weigert u en houdt u hen nog langer vast, dan zal ik uw vee op het land treffen met een zware ziekte. Alle dieren: paarden ezels, kamelen koeien, schapen en geiten.’”*¹ Deze plaag zou heel goed antrax geweest kunnen zijn. Van oudsher is antrax een ziekte die het vee treft, vooral herbivoren.

Antrax is uit het Grieks afkomstig en betekent steenkool. De naam verwijst naar de typische zwarte korsten die de cutane vorm van deze ziekte kenmerken. In de tijd van Pasteur sprak men van ‘le Charbon du Betail’.

Op 4 oktober 2001 werd een medewerker van een uitgeversbedrijf in Palm Beach, Florida opgenomen met symptomen die verdacht waren voor antrax. De vermoedelijke diagnose werd nog diezelfde dag bevestigd. Drie dagen later overleed de patiënt. Onderzoek wees uit dat hij op 19 september 2001 een brief had ontvangen, die een poeder bevatte met daarin sporen van *Bacillus anthracis*². Epidemiologisch onderzoek leverde nog een geval op en identificeerde vervolgens 1.114 personen die een verhoogd risico op besmetting hadden gelopen en daarom profylactisch antibiotica moesten krijgen³. De enige reis die de indexpatiënt in de twee maanden voorafgaand aan zijn ziekte had gemaakt was een vijfdaagse trip met de auto naar North Caro-

lina, drie dagen voordat hij ziek werd. Dit feit was aanleiding voor een grootscheeps, 27 dagen durend onderzoek in die staat dat zich uitstreckte over alle ziekenhuizen, bacteriologische laboratoria, patholoog-anatomen, dierenartsen en een toeristisch attractiepark dat de indexpatiënt had bezocht. Er werden daarbij geen nieuwe gevallen aangetroffen⁴.

Tussen 12 en 21 oktober 2001 kregen vier medewerkers van de Brentwood Mail Facility, een postsorteercentrum in Washington D.C., de respiratoire vorm van antrax. Onderzoek wees uit dat op eerstgenoemde datum twee poederbrieven door de sorteermachines waren verwerkt. In die periode van negen dagen hadden meer dan 2.000 medewerkers meer dan 6 miljoen poststukken verwerkt. Het sorteercentrum werd op de 21^{ste} oktober gesloten. Ondanks dat de bewuste sorteermachine met chloor was gereinigd, bleek twee weken na het sluiten van het postsorteercentrum dat bij het in bedrijf stellen van de machine sporen van *B. anthracis* in de lucht werden verspreid⁵.

Op 15 oktober 2001, 9.45 uur, werd op Capitol Hill, Washington, D.C. een brief, gericht aan senator Tom Dashe, door een van zijn medewerkers geopend. Er zat behalve een brief, ook poeder in. Gealarmeerd door de gebeurtenissen in de dagen daarvoor waarschuwde de medewerker de U.S. Capitol Police. Na onderzoek van het poeder was het om 10.15 uur zeker dat *B. anthracis* in het spel was. Om 10.30 uur werd het luchtverversingssysteem van het kantoorgebouw uitgeschakeld en werd begonnen met het afnemen van een neuswat bij het personeel en het

profylactisch geven van antibiotica. Om 15.00 uur die middag mocht iedereen naar huis. Niemand van het in het kantoorgebouw werkzame personeel heeft antrax gekregen. De brief was gesorteerd in de Trenton Processing and Distribution Center van de U.S. Postal Service, Hamilton, New Jersey⁶.

Op 18 oktober 2001 werd bij een medewerker van dat sorteercentrum cutane antrax vastgesteld, waarna het centrum onmiddellijk werd gesloten en een epidemiologisch onderzoek in New Jersey werd gestart. Er werden vier patiënten met cutane en twee patiënten met respiratoire antrax gevonden. Vier van de zes patiënten werkten in het Trenton sorteercentrum. Alle patiënten zijn in leven gebleven. Alle medewerkers kregen profylactisch antibiotica^{7,8}. Epidemiologisch onderzoek in Delaware en Pennsylvania leverde ook geen nieuwe gevallen op⁹.

Op 19 november 2001 werd respiratoire antrax gediagnosticeerd bij een 94-jarige vrouw in Oxford, Connecticut. Zij was inmiddels de elfde patiënt. Zij overleed twee dagen later. Ook nu werd grootscheeps epidemiologisch onderzoek uitgevoerd, maar dat leverde geen nieuwe gevallen op¹⁰.

Uiteindelijk zijn tussen 4 oktober en 20 november 2001 22 patiënten met aan bioterrorisme gerelateerde antrax bekend geworden, elf met cutane antrax

en elf met de respiratoire vorm. Van deze laatstgenoemde patiënten zijn er 6 overleden¹¹.

"It's quite a bit of 37-cent stamps." Dat waren de woorden van Postmaster Joseph Sautello, toen hij in 2004 meldde dat het ontsmetten van het sorteercentrum van Trenton \$ 220 miljoen had gekost en de herinrichting nog eens \$ 25 miljoen zou gaan kosten. 'Zijn' postsorteercentrum kon pas op 14 maart 2005 weer in gebruik genomen worden, nadat het bijna 3,5 jaar eerder was ontruimd wegens het bioterroristische gebruik van sporen van *B. anthracis* in de vorm van 'poederbrieven'¹².

Bovenstaande korte weergave van de gebeurtenissen in het najaar van 2001 illustreert dat *B. anthracis* een 'ideaal' micro-organisme is om als biologisch wapen te worden ingezet. Volgens de CDC-indeling valt *B. anthracis* dan ook in de meest gevaarlijke categorie (tabel 17.1).

De naam van Robert Koch (1843-1910) is behalve met tuberculose ook onlosmakelijk verbonden met miltvuur. Hij isoleerde namelijk in 1874 als eerste de verwekker van de ziekte. Met behulp van experimenten met *Bacillus anthracis* in muizen kon hij de 'Postulaten van Koch' opstellen, waarmee hij de kiemtheorie van Pasteur bevestigde en definitief

Tabel 17.1 Voorbeelden van infectieziekten die gebruikt kunnen worden als biologisch wapen.

Cat	Kenmerken ziekte	Maatschappelijke impact	Voorbeelden
A	• Zeer besmettelijk • Hoge letaliteit • Uiterst zeldzaam	• De (inter)nationale veiligheid is in het geding • Paniek onder de bevolking • Ontwrichting van het normale leven • Vergt grote inspanning van de openbare gezondheidszorg	• Anthrax • Botulisme • Ebola • Lassakoorts • Pest • Pokken • Tularemie
B	• Matig besmettelijk • Matige morbiditeit • Matige letaliteit	• Vergt extra inspanningen voor de diagnostiek • Vergt extra inspanningen voor de surveillance	• Brucellose • Cholera • Psittacose • Q-koorts • Salmonellose • Shigellose
C	• Geschikt voor <i>genetic engineering</i> • Komt relatief veel voor • Potentieel hoge morbiditeit • Potentieel hoge letaliteit	• Grote impact op de openbare gezondheidszorg	• Gele koorts • Tekenen-encefalitis • Tuberculose

afrekende met de sinds de middeleeuwen aangehangen theorie van de ‘generatio spontanea’¹³. De postulaten van Koch zijn:

- het ziekmakende micro-organisme moet altijd aantoonbaar zijn in een ziek dier en altijd afwezig zijn in een gezond dier;
- het ziekmakende micro-organisme moet in rein-cultuur te kweken zijn op een voedingsbodem;
- het gekweekte micro-organisme moet in een gezond dier ziekte veroorzaken;
- het uit dit ziek gemaakte dier geïsoleerde micro-organisme moet identiek zijn aan het oorspronkelijke micro-organisme.

In Frankrijk herhaalde Louis Pasteur (1822-1895) de experimenten met *B. anthracis* en kon die bevestigen. Hij ontdekte verder dat de bacterie nog wel groeide bij een temperatuur van 42 °C, maar geen sporen meer vormde. Het bleek dat hij daarmee een niet pathogene, maar nog wel immunogene bacterie in handen had, die geschikt was als anti-geen in een vaccin. In 1881 bewees hij dat met een groots opgezette publieke demonstratie van inenting van schapen, geiten en runderen en met controledieren¹⁴⁻¹⁷. De dierenarts Jean Baptiste Auguste Chauveau (1827-1917) had al in 1880 aangetoond dat herhaalde passages van *B. anthracis* leidde tot een levend verzwakte stam van de bacterie, die een beschermend effect had¹⁷.

17.1 DE VERWEKKER

Antrax wordt veroorzaakt door *Bacillus anthracis*, een grampositieve, gekapselde, sporevormende, staaf-

vormige bacterie. De bacterie produceert twee exo-toxines, die op zich geen biologische activiteit lijken te bezitten: de *Edema Factor* (EF) en de *Lethal Factor* (LF). Alleen als zij gebonden zijn aan het *Protective Antigen* (PA) – dat zorgt voor binding aan de cel – veroorzaken zij respectievelijk oedeem en bloedingen met necrose^{13,18}.

Runderen, varkens, geiten, schapen en paarden vormen het natuurlijke reservoir. De bacterie is niet voor alle diersoorten pathogeen: vogels blijken volledig ongevoelig¹³.

De spore van de bacterie komt in de bodem voor en kan daar zeer lang overleven. In 1942 hebben de Britten op het Schotse Guinard Island een proef genomen met een antraxsporen bevattende bom, nadat op het eiland een kudde schapen was uitgezet. De dieren overleden binnen drie dagen. Het eiland werd tot verboden gebied verklaard. Na een grondige bodemsanering in 1986 werd het eiland in 1990 weer officieel vrijgegeven. Niet iedereen is ervan overtuigd dat het gevaar geweken is, omdat bij opgravingen van een middeleeuws ziekenhuis in de buurt van Edinburgh nog vitale antraxsporen zijn gevonden¹⁹.

De sporen kunnen onschadelijk gemaakt worden door hitte (tabel 17.2)²⁰⁻²². Helaas is dit geen geschikte methode voor het desinfecteren van grote voorwerpen, oppervlaktes, machines en gebouwen. Van verschillende chemische stoffen, zowel vloeibare als gasvormige, wordt geclaimd dat zij zowel de antraxbacterie als de sporen ervan onschadelijk kunnen maken, maar de meeste daarvan zijn onder laboratoriumomstandigheden getest op andere *Bacillus* species²³.

Tabel 17.2 Gebruik van warmte om sporen van *Bacillus anthracis* onschadelijk te maken.

Aantal sporen	Wijze van verhitten	Temperatuur (°C)	Tijdsduur (min)
7,5 x 10 ⁸	Kokend water	100	10
3 x 10 ⁶	Kokend water	100	5
2,4 x 10 ⁸	Stoom	120	15
1,2 x 10 ⁴	Droge lucht	150	10
1,2 x 10 ⁴	Droge lucht	180	2
1,2 x 10 ⁴	Droge lucht	200	0,5

Bronnen: Murray, 1931²⁰; Stein & Rogers, 1945²¹; Francis, 1956²².

Voor de desinfectie van kleinere of grotere oppervlakten wordt een natriumhypochlorietoplossing van 0,5% aanbevolen²⁴. Dit middel geeft zelfs bij een oplossing van 0,05% een reductie van 99% mits de pH 7 is. Bij een pH van 11,0 is de reductie nog maar 50%²³. 'Dikke bleek' heeft een pH van 12 om de bewaartermijn te verlengen. Door verdunning met water komt meer chloor vrij en door toevoeging van azijnzuur wordt de pH verlaagd²⁵. Vanwege de hoge concentratie chloor wordt aanbevolen alleen professionals te laten werken met een natriumhypochlorietoplossing van 0,5%²⁴.

Gammabestraling in een dosis van 1×10^6 rad is 100% effectief²⁶. Deze methode is toegepast om alle 800.000 poststukken die zich op 18 oktober 2001 in het besmette postsorteercentrum van Trenton bevonden te steriliseren, waarna ze in december bij de geadresseerden konden worden afgeleverd²⁷.

17.2 WIJZE VAN BESMETTING

17.2.1 CONTACT MET BESMETTE DIEREN OF PRODUCTEN VAN DEZE DIEREN

Contact met besmette dieren, meestal vee, of producten van deze dieren die industrieel of voor een hobby verwerkt worden (huiden, haren, wol) is van oudsher de meest bekende en meest voorkomende besmettingsroute. Tegenwoordig zijn er in West-Europa nog maar weinig wol- en huidenverwerkende fabrieken. Ondanks de beschermende maatregelen die in deze overgebleven fabrieken genomen worden – beschermende kleding, ontsmetting van het te verwerken materiaal en filteren van de lucht – blijken werknemers nog steeds besmet te kunnen worden. Zo bleken in een Belgische fabriek van de 66 onderzochte werknemers er 3 een antistoftiter van > 15 IE/ml te hebben en één werknemer een antistoftiter tussen 10 en 15 IE/ml. Een titer van 15 IE/ml wordt beschouwd als beschermend. Geen van de werknemers was gevaccineerd en dat betekent dus dat zij de infectie op de werkplek hebben opgelopen. Overigens zonder ziek te worden, waarmee aangetoond is dat een besmetting met sporen van *B. anthracis* symptomeloos kan verlopen^{28,29}.

Een bijzondere vorm van besmetting door contact met dierlijke producten kan zich voordoen bij het bewerken van dierenhuiden tot het vel van slaginstrumenten of het bespelen van slaginstrumenten die met besmette vellen zijn bespannen. Ook het als luisteraar bezoeken van festivals, waar deze slaginstrumenten worden bespeeld kan tot besmetting leiden. Van deze bijzondere besmettingsroute zijn enkele gevallen bekend geworden, o.a. in de Verenigde Staten, Engeland en Schotland³⁰⁻³².

17.2.2 ETEN VAN RAUW VLEES OF DRINKEN VAN RAUWE MELK VAN BESMETTE DIEREN

Het eten van rauw of niet doorbakken vlees of het drinken van ongepasteuriseerde melk kan de gastro-intestinale vorm van antrax veroorzaken (GI-antrax).

Een wel heel bijzondere uitbraak hiervan heeft zich in 1770 op Haïti voorgedaan. Na een aardbeving gingen hongerige slaven en armen ervandoor met het rauwe vlees uit de verwoeste slagerijen en met door de aardbeving gedode dieren. Onvoldoende verhitte en het eten van gezouten rauw vlees hebben toen geleid tot de dood van 15.000 mensen³³. Maar ook in modernere tijden bleef Haïti hyperendemisch voor humane antrax, zowel de GI-vorm als de cutane vorm³⁴.

De combinatie oorlog en armoede leidde nog in 1979/1980 in Zimbabwe tot de grootste epidemie uit de moderne geschiedenis. Ook toen werden de mensen door de omstandigheden gedwongen om te gaan met besmette dieren en hun vlees te eten: 9.400 mensen kregen antrax (meestal de cutane vorm) en 182 van hen overleefden de ziekte niet³⁵.

Maar ook in niet-(hyper)endemische gebieden kan GI-antrax tegenwoordig nog voorkomen, zoals in 2000 bleek in de Amerikaanse staat Minnesota. Daar veroorzaakte het eten van hamburgers, die – naar achteraf bleek – gemaakt waren van met *B. anthracis* besmet rundvlees gastro-intestinale klachten bij twee van de zes mensen die deze hamburgers hadden gegeten. De klachten waren mild en van korte duur, waarschijnlijk omdat de hamburgers goed doorbakken waren³⁶.

17.2.3 MOEDWILLIGE BESMETTING (BIOTERRORISME EN BIOLOGISCHE OORLOGSVOERING)

De Amerikaanse poederbrieven in 2001 waren niet de eerste poging tot een bioterroristische aanslag met sporen van *Bacillus anthracis*. De Japanse Aum Shinrikyo-sekte heeft op 29 juni 1993 en de daarop volgende dagen in Tokio gepoogd om via luchtverseringsventilatoren op een gebouw een aerosol met *Bacillus anthracis* te verspreiden. Dit mislukte gelukkig om een aantal redenen: ze hadden gebruik gemaakt van een vaccinstam in plaats van de virulente 'wilde' stam, de concentratie was te laag ($10^4/L$ in plaats van de minimaal benodigd geachte $10^9/L$), de partikels in de aerosol waren te groot en de verspreiding gebeurde overdag bij volle zon (sporen verliezen aan vitaliteit door blootstelling aan zonlicht binnen 2,5 uur)³⁷.

Sinds de Eerste Wereldoorlog is door veel landen gewerkt aan het gebruik van antrax als biologisch wapen. Twee jaar na de oprichting van een onderzoeksinstituut voor biologische wapens in Al Hakim, beschikte Irak over 8.000 liter sporen van *B. anthracis*^{35,38}. Vóór en tijdens de Golfoorlog (1990-1991) was dit voor de Amerikanen aanleiding om 340.000 militairen tegen antrax te vaccineren (1.023.460 doses) en 30 miljoen doses ciprofloxacine achter de hand te houden^{35,38}.

Antrax is als biologisch wapen tot nu toe in geen enkele oorlog gebruikt.

17.2.4 BESMETTING BIJ IV-DRUGGEBRUIKERS DOOR HET INSPIJTEN VAN BESMETTE HEROÏNE

Een wel heel bijzondere besmettingsroute is het inspuiten van besmette heroïne door mensen die intraveneus drugs gebruiken. Van deze 'injection anthrax' is het eerste geval in 2000 beschreven in Noorwegen^{39,40}. Vervolgens heeft zich in 2009 een cluster van 47 gevallen voorgedaan in Schotland, waarvan 13 met dodelijke afloop⁴¹⁻⁴⁵. Ook in Duitsland⁴⁶ en Engeland⁴⁷ zijn enkele gevallen beschreven.

17.2.5 ACCIDENTELE BESMETTING IN LABORATORIA

Het bekendste ongeluk in een laboratorium vond plaats in 1979 in Sverdlovsk (thans: Jekaterinen-

burg) in de voormalige Sovjet-Unie (thans: Russische Federatie). Hoewel de autoriteiten als verklaring voor de 77 of 94 gevallen, waarvan 64 of 68 met fatale afloop (de aantallen in de literatuur zijn niet eensluidend) het eten van besmet vlees gaven, bleek uit bestudering van geografische en weerkundige factoren, dat een uit het militair laboratorium ontsnapte wolk met sporen de oorzaak moest zijn geweest^{38,48}. Pas in 1992 gaf de toenmalige president Boris Jeltsin toe dat het inderdaad een ongeluk in een militair laboratorium was geweest³⁵.

17.3 BESMETTELIJKHEID

Antrax is geen besmettelijke ziekte, maar men neemt aan dat de huidlaesies infectieus zijn zolang de patiënt geen antibiotica heeft gekregen.

Uit modelstudies gebaseerd op de verspreiding van antrax door poederbrieven in 2001 in Amerika is gebleken dat de kans op besmetting afhankelijk is van de virulentie, het inoculum, het aantal kubieke meters van de ruimte, de mate van ventilatie van de ruimte en een aantal persoonlijke kenmerken, waaronder het ademminuutvolume⁴⁹.

17.4 INCUBATIETIJD

De incubatietijd is voor alle vormen van antrax doorgaans minder dan 14 dagen, maar bij de respiratoire vorm kan hij oplopen tot 60 dagen als de spore in de slaaptoestand blijft¹⁸. Bij de 11 patiënten die in het najaar van 2001 in de Verenigde Staten de respiratoire vorm van antrax hadden opgelopen, was de gemiddelde incubatietijd 4 dagen (range 4-6 dagen) en bij de 11 patiënten die de cutane vorm hadden gekregen varieerde de incubatietijd van 1 tot 10 dagen⁵⁰.

Bij orofaryngeale antrax is de incubatietijd zeer kort: bij de 24 Thaise patiënten die in § 17.5.3 worden beschreven was de gemiddelde incubatietijd 42 uur met een spreiding van 2 tot 144 uur⁵¹.

17.5 KLINISCHE VERSCHIJNSELEN, BELOOP EN COMPLICATIES

Antrax kent een breed scala van symptomen, variërend van onschuldige pukkeltjes tot fatale septische shock. Het symptomencomplex waarmee antrax zich klinisch manifesteert is voor een groot deel afhankelijk van de wijze waarop men wordt besmet. We kennen de volgende klinische verschijningsvormen:

- cutane antrax;
- respiratoire antrax ('*inhalation anthrax*');;
- gastro-intestinale antrax, waaronder ook orofaryngeale antrax;
- 'injection anthrax'.

17.5.1 CUTANE ANTRAX

De cutane vorm komt het meeste voor (95% van alle gevallen) en doet zich voor als een pijnloze huidlaesie, die vaak ontstaat op een plek waar de huid niet intact is (schaafwondje). Er ontstaat een pustuleuze papel of vesikel, die na één tot twee dagen ulcereert. Rondom het ulcus is de huid hyperemisch en oedeematus. Vanuit het midden van het ulcus ontstaat een zwarte korst. De huid ter plekke necrotiseert en laat na genezing een litteken na.

Cutane antrax kan gepaard gaan met systemische symptomen als koorts, malaise en hoofdpijn.

Bij adequate behandeling heeft cutane antrax een goede prognose en blijft de letaliteit onder de 1%.

17.5.2 RESPIRATOIRE ANTRAX

Respiratoire antrax is een levensbedreigende aandoening. Deze vorm van antrax begint met een prodromale fase met milde symptomen behorend bij een bovenste luchtweginfectie. Maar na twee tot vijf dagen treedt een fulminante fase in, waarbij patiënten ernstige dyspneu, tachypnoe, cyanose, tachycardie en hoge koorts krijgen, omdat zich hemorragische lymfadenitis en hemorragische pleura-effusie heeft ontwikkeld. Snel daarna ontwikkelt zich een septische shock. Op de thoraxfoto is een verbreed mediastinum en/of pleura-effusie te zien.

Onbehandeld heeft respiratoire antrax vrijwel altijd een fataal beloop en zelfs bij adequate therapie kan de letaliteit oplopen tot 50%¹⁸.

17.5.3 GASTRO-INTESTINALE ANTRAX

De gastro-intestinale vorm begint met misselijkheid, anorexie en braken, waarna een snelle progressie tot zeer ernstige symptomen als een opgezette pijnlijke buik, ascites, (bloed-)braken en diarree met bloedbijmenging. Toxische shock komt ook bij deze vorm frequent voor.

Evenals bij respiratoire antrax is de prognose van onbehandelde gastro-intestinale antrax meestal infaust en blijft de letaliteit ook bij adequate behandeling hoog.

GI-antrax kan klachten en symptomen geven van mond tot anus. Toch wordt in agrarische endemische gebieden orofaryngeale antrax vaak niet onderkend en/of niet gerapporteerd. Deze vorm van GI-antrax wordt aanvankelijk gekenmerkt door keelpijn, slikklachten en heesheid. Door lymfeklierzwelling en oedeem ontstaat een dikke nek. Op het verhemelte, de tonsillen en de achterwand van de farynx ontstaan laesies, die na ongeveer een week necrotiseren en waarop witte pseudomembranen verschijnen. Orofaryngeale antrax is geen onschuldige vorm van de ziekte: in 1982 werden in Thailand 76 mensen bekend met antrax na het eten van besmet waterbuffelvlees. Onder hen waren 24 mensen met orofaryngeale antrax, van wie er 3 overleden^{51,52}.

17.5.4 INJECTION ANTHRAX

Door de onnatuurlijke besmettingsroute (subcutane, intramusculaire of intraveneuze injectie) kent deze vorm van antrax een tot voor kort onbekende symptomatologie. Bij de eerste twee toedieningsvormen kunnen de eerste lokale verschijnselen rond de injectieplaats een hematoom, een min of meer uitgebreide zwelling van de weke delen of cellulitis zijn⁴⁵. Oedeem en zwelling kunnen zo ernstig zijn dat een compartmentsyndroom ontstaat⁴¹.

Ook een steriel of purulent abces kan de eerste klacht zijn waarmee een patiënt zich meldt^{40,43}. Lokale laesies kunnen zich verder ontwikkelen tot uitgebreide necrotiserende fasciitis van de betreffende extremiteit, maar dat hoeft niet⁴⁷.

Lokale symptomen ontwikkelen zich meestal één tot twee dagen na de subcutane of intramusculaire toediening van de besmette heroïne.

Na intraveneuze injectie van besmette heroïne kunnen snel ernstige algemene verschijnselen optreden, zoals septische shock, hemorragische meningitis, hemorragische meningo-encefalitis en subarachnoidale bloeding^{40,43}.

Het spreekt voor zich dat snuiven van besmette heroïne en het al dan niet opzettelijk in de mond brengen daarvan bij intraveneuze druggebruikers ook de klassieke respiratoire en gastro-intestinale antrax kunnen veroorzaken.

17.6 DIAGNOSTIEK

Het stellen van de klinische diagnose cutane antrax kan de eerste dagen lastig zijn, omdat deze vorm zich kan manifesteren als een op een insectenbeet gelijkende jeukende papel. Pas als die zich via al dan niet hemorragische blaasjes ontwikkelen tot diepliggende zweren met later de ontwikkeling van koolzwarte korsten, zal het klinische beeld duidelijk zijn. Een bijkomend kenmerk is dat de huidlaesies veroorzaakt door antrax pijnloos zijn.

Anamnestiche aanwijzingen voor blootstelling kunnen dan behulpzaam zijn (werken met vee, werken met ruwe wol of huiden, recente reis, werken met grote hoeveelheden post, ontvangst van verdacht poststuk). In de algoritmen die de Health Protection Agency in Engeland heeft opgesteld voor de klinische evaluatie van patiënten met mogelijke cutane of respiratoire antrax maken de recente bijzondere besmettingsroutes (maken, bezitten of bespelen van met dierenhuiden gespannen muziekinstrumenten en intraveneus druggebruik) nadrukkelijk deel uit van de anamnese^{53,54}.

In het laboratorium kan met een grampreparaat en een kweek de bacterie in wondvocht worden aangetoond, mits nog geen antibiotische therapie is ingesteld. Als dat wel gebeurd is kan door middel van serologie en zilverkleuring van een ponsbiopsie aan de rand van de laesie de klinische diagnose bevestigd worden⁵⁰.

Aangezien de respiratoire vorm begint met een periode met influenza-achtige symptomen, is de diagnose antrax in het begin moeilijk te stellen. Koorts, overvloedig transpireren en vermoeidheid komen

bij beide categorieën patiënten veel voor. Een opvallend verschil tussen een patiënt met influenza en een patiënt met respiratoire antrax is dat laatstgenoemde veel vaker klaagt van ernstige dyspneu. Ook komt braken vaker als symptoom bij antrax voor dan bij influenza. Waar de patiënt met influenza vaak klaagt over een loopneus, is dat bij antrax een zeldzaamheid.

Bij een patiënt met respiratoire antrax zijn op de thoraxfoto afwijkingen te zien: een verbreed mediastinum en pleura-effusie. Dit was zonder uitzondering bij de al vaker genoemde 11 Amerikaanse patiënten het geval⁵⁰. Maar er zijn ook andere ziektebeelden met dezelfde röntgenologische afwijkingen, zoals sarcoïdose en tuberculose.

De klinische diagnose antrax kan op verschillende manieren bacteriologisch en serologisch worden bevestigd:

- bloedkweek (aantonen van de bacterie);
- PCR (aantonen van specifiek DNA van de bacterie);
- ELISA (aantonen van specifiek IgG tegen het Protective Antigen van *B. anthracis*);
- immunohistochemisch onderzoek (aantonen van de bacterie zelf of antigenen van de bacterie).

17.7 BEHANDELING

Cutane antrax kan effectief worden behandeld met een antibioticakuur van 7 tot 10 dagen. De behandeling van de respiratoire vorm vergt meer tijd (2 maanden), omdat de sporen lange tijd in de longen vitaal kunnen blijven. In 2001 zijn alle 11 patiënten met de cutane vorm van antrax eveneens 60 dagen met antibiotica behandeld, omdat niet uitgesloten kon worden dat zij ook de respiratoire vorm zouden kunnen ontwikkelen⁵⁰.

Het klassieke antibioticum dat voor de behandeling van antrax werd gebruikt was penicilline. De bacterie blijkt echter gemakkelijk resistentie te ontwikkelen (inductie van lactamase). Dat is ook het geval met breedspectrum cefalosporines (inclusief de derde generatie) en met trimethoprim-sulfamethoxazol. De initiële antibiotische therapie bestaat tegenwoordig uit een ciprofloxacine of doxycycline in combinatie met een ander antibioticum waar-

voor de bacterie gevoelig is. Bij een patiënt met (verdenking op) meningitis moet doxycycline niet worden voorgeschreven, omdat dit middel de bloed-liquorbarrière slecht passeert⁵⁰.

Naast antibiotische therapie is een agressieve aanpak van het herstel en in stand houden van de vitale functies van belang.

17.8 EPIDEMIOLOGIE

17.8.1 SITUATIE IN HET PREVACCINATIE TIJDPERK

Aangezien niet stelselmatig tegen antrax wordt gevaccineerd is er geen sprake van een pre-vaccinatie tijdperk.

17.8.2 HUIDIGE SITUATIE

Mondiaal

Zoals in de inleiding tot dit hoofdstuk al is opgemerkt was miltvuur vooral een ziekte van vee. Humane antrax kwam normaal gesproken alleen voor bij mensen die beroepsmatig veel met vee omgingen of beroepsmatig met producten in aanraking kwamen die afkomstig waren van vee. Niet voor niets heet de ziekte in Engeland 'wolsorteerdersziekte' en in Duitsland 'lompenboersziekte'. In de wol- en huidenverwerkende industrie was antrax dan ook niet ongewoon⁵⁵.

Door inenting van vee is de incidentie sterk gedaald. In de Verenigde Staten zijn tussen 1900 en 1976 18 gevallen van respiratoire antrax bekend geworden. Tot aan de terroristische verspreiding van sporen van de bacterie in oktober 2001 had zich geen enkel geval meer voorgedaan⁵⁶.

Niet aan bioterroristische acties gerelateerde respiratoire antrax is een hoge uitzondering. In februari 2006 deed zich in New York pas weer het eerste geval in de Verenigde Staten voor sinds 1976. Het betrof een man die van vakantie in Ivoorkust een nog niet geheel geprepareerde geitenhuid had meegenomen, die hij thuis in zijn schuurtje verder had bewerkt⁵⁷.

Cutane antrax komt nog regelmatig voor. Men schat de incidentie op 2.000 gevallen per jaar, wereldwijd⁵⁸.

Nederland

Humane antrax komt tegenwoordig in Nederland nog maar uiterst zelden voor. In 1993 werden de laatste twee gevallen gemeld. Het daaraan voorafgaande geval deed zich voor in 1982. Vóór de tweede wereldoorlog was miltvuur echter minder zeldzaam en doordat antibiotica in die tijd hun intrede nog niet hadden gedaan, was de morbiditeit en mortaliteit beduidend hoger: tussen 1903 en 1945 stierven 126 mensen aan miltvuur⁵⁹.

Vlaanderen

Evenals in Nederland komt humane antrax nog maar sporadisch voor. Het meest recente geval betrof een Belgische vrouw die rond de jaarwisseling 2004/2005 het Chobe Nationaal Park in Botswana had bezocht. Een wondje op haar hand werd behandeld door een medereiziger, die tevoren intensief met het karkas van een nijlpaard in aanraking was geweest. Zij ontwikkelde een voor antrax typische laesie op haar linker ringvinger, nadat zij eerder met een oedemateuze hand en arm in een ziekenhuis in Johannesburg met antibiotica was behandeld. Na terugkeer in België werd de klinische diagnose cutane antrax bevestigd door het aantonen van IgG-antilichamen tegen PA⁶⁰.

Voor de twee voorgaande gevallen van cutane antrax moet terug gegaan worden tot de jaren tachtig van de vorige eeuw, toen de aandoening werd vastgesteld bij een havenarbeider die beenderen afkomstig uit India in de Antwerpse haven afhandelde en in 1986 een Turkse vrouw zich verwondde aan een schaap dat zij aan het roosteren was⁶¹. In 2002 werd nog een casus beschreven van een boerin die van antrax werd verdacht⁶².

17.9 VACCINATIE

17.9.1 VACCINS

Het door Louis Pasteur in 1881 ontwikkelde veterinair vaccin had het nadeel dat er relatief veel gevallen van vaccinfalen en van vaccin-geïnduceerde antrax voorkwamen, omdat het onmogelijk bleek een vaccin te produceren waarvan alle batches identiek waren. Max Sterne (1905-1997) van het Onderstepoort Veeartsenykunde Instituut in Pretoria ontwikkelde in 1937/1938 het zogeheten

Tabel 17.3 Enkele belangrijke kenmerken van vaccins tegen antrax.

Type	Naam / producent	Bacteriestam	Dosering en toedieningswijze
PA-vaccin	Bio Thrax® (Anthrax Vaccine Adsorbed, AVA)/ Emergent BioSolutions, Lansing, Michigan, USA ^a	V770-NP1-R	5 x 0,5 ml 0–1–6–12–18 mnd intramusculair
PA-Vaccin	Anthrax Vaccine (Anthrax Vaccine Precipitated, AVP) / Health Protection Agency, Porton Down, Salisbury, UK ^b	Sterne 34F ₂	4 x 0,5 ml 0–3–6 wkn en 6 mnd intramusculair
Levend	G. Eliava Institute of Bacteriophage, Microbiology & Virology, Tblisi, Georgië ^c Institute of Microbiology, Viatka, Russische Federatie	STI-1	2 x 10–20 µl 0–21 dgn cutaan (krasje)
Levend	Institute of Biological Products, Lanzhou, Gansu, PR China ^d	A16R	2 x 10–20 µl 0–6 tot 12 mnd cutaan (krasje)

^a <http://www.emergentbiosolutions.com/>

^b <http://www.hpa.org.uk/ProductsServices/BiopharmaceuticalManufacturingCapabilities/AnthraxVaccine/>

^c Voorheen: Scientific Research Institute of Vaccines & Serums. De productie van antraxvaccin is in 1991 gestaakt⁶⁴.

^d <http://www.vacmic.com/shengchan2/ShowArticle.asp?ArticleID=50>

34F₂-vaccin, dat deze nadelen niet had. Met uitzondering van de toenmalige Sovjet-Unie wordt dit vaccin wereldwijd gebruikt voor de vaccinatie van vee. Het Sanitary Technical Institute in de Sovjet-Unie ontwikkelde een eigen veterinair vaccin, gebruik makend van de zogeheten STI-1-stam⁶³.

Omdat humane antrax ondanks vaccinatie van vee als beroepsziekte nog veel voorkwam en omdat de dreiging van het gebruik van antraxsporen als biologisch wapen reëel was gebleken, bestond de behoefte om ook humane vaccins te ontwikkelen.

Er bestaan thans twee soorten humane vaccins tegen miltvuur (tabel 17.3):

- Acellulaire vaccins met als werkzame stof *protective antigen* (PA), verkregen uit verzwakte, niet virulente stammen van *B. anthracis*;
- Levend verzwakte vaccins met als werkzame stof sporen van verzwakte stammen van *B. anthracis*.

In de Verenigde Staten is sinds 1970 *Anthrax Vaccine Adsorbed* (AVA) onder de handelsnaam Bio Thrax® geregistreerd. Het wordt geproduceerd door Emergent BioSolutions Inc. (voorheen Bioport Corporation) in Lansing, Michigan⁶⁵. Het is een acellulair, geïnactiveerd vaccin, gebaseerd op een stam van *B. anthracis* die geen kapsel vormt.

India is het enige land buiten de Verenigde Staten waar dit vaccin ook is geregistreerd (sinds begin 2009).

Ook in het Verenigd Koninkrijk is een vaccin tegen antrax ontwikkeld en voor het eerst bij mensen toegepast in 1963. Evenals het Amerikaanse vaccin is het een acellulair vaccin, maar het wordt op een andere wijze geproduceerd en daarom *Anthrax Vaccine Precipitated* (AVP) genoemd. Het vaccin is gebaseerd op een avirulente stam van *B. anthracis*, geïsoleerd in 1937 door Sterne (stam Sterne 34F₂)^{58,66}. Naast het verschil in de productiewijze en de gebruikte stam zijn er nog twee verschillen tussen het Britse en Amerikaanse vaccin: het adjuvans en de gebruikte antigenen. Het adjuvans in BioThrax® is aluminiumhydroxide en in het Britse vaccin aluminiumfosfaat. Het antigeen in BioThrax® is (vrijwel) uitsluitend PA, terwijl in het Britse vaccin ook LF en EF voorkomen. De vraag of het Engelse vaccin hierdoor een betere bescherming biedt dan het Amerikaanse is nog niet beantwoord⁵⁸. AVP is sinds 1979 in Engeland geregistreerd.

Ook buiten de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk zijn vaccins tegen antrax ontwikkeld, zoals rond 1940 in de voormalige Sovjet-Unie. Het betreft een levend verzwakt vaccin voor intradermale toediening (krasje)⁶⁷. In China wordt sinds ongeveer 1960 een levend verzwakt vaccin gepro-

duceerd door het Lanzhou Institute of Biological Products en is eveneens bestemd om in de huid te worden gekrast⁶⁸.

In Nederland en België is geen humaan vaccin tegen antrax geregistreerd en ook niet verkrijgbaar.

17.9.2 WIJZE VAN TOEDIENING EN DOSERING

Het Amerikaanse BioThrax[®] was oorspronkelijk geregistreerd voor subcutane injectie in een dosering van 6 maal 0,5 ml, toe te dienen op tijdstip 0, bij 2 weken, 1 maand, 6 maanden, 12 maanden en 18 maanden. Vervolgens werd jaarlijkse revaccinatie aanbevolen. Een degelijke onderbouwing voor dit schema ontbrak echter en er waren al vroeg aanwijzingen dat hetzelfde effect wordt bereikt met minder doses⁶⁹⁻⁷². In een in opdracht van de Centers for Disease Control and Prevention (CDC) uitgevoerd gerandomiseerd onderzoek werd vastgesteld dat bij intramusculaire toediening en het weglaten van de dosis op 2 weken de immuunrespons op 7 maanden niet inferieur was aan die bij het voorgeschreven schema en toedieningswijze wordt bereikt. Bovendien bleken lokale postvaccinale verschijnselen bij intramusculaire toediening minder vaak voor te komen en van kortere duur te zijn dan bij de voorgeschreven subcutane toediening⁷³. In 2008 heeft de FDA het vaccin geregistreerd voor de toediening in een 5-dosis schema d.m.v. intramusculaire injectie. Het Engelse vaccin tegen antrax moet intramusculair worden toegediend. Een dosis bestaat uit 0,5 ml. Het vaccinatieschema bestaat uit 4 doses, toe te dienen op tijdstip 0, bij 3 weken, bij 6 weken en de vierde en laatste dosis wordt gegeven 6 maanden na de derde. Ook voor het Engelse vaccin wordt jaarlijkse revaccinatie aanbevolen^{58,74}.

17.9.3 BEOOGD EFFECT

Antraxvaccin is in dierexperimenteel onderzoek en in beperkt onderzoek bij mensen effectief gebleken voor de profylaxe van de cutane vorm van antrax. Toediening als post-expositie profylaxe en als pre-expositie preventie van de respiratoire vorm van antrax is effectief gebleken in studies met apen⁷⁵⁻⁷⁷. Een speciale commissie van het Institute of Medicine (IOM) kwam tot de conclusie dat AVA een effec-

tief vaccin is en dat de veiligheid ervan acceptabel was, maar beval aan verder onderzoek te doen naar de *correlates of protection*, alternatieve toedieningswijzen, het vaccinatieschema en de bijwerkingen⁶⁹.

17.9.4 POSTVACCINALE VERSCHIJNSELEN

De veiligheid van AVA kon uitgebreid onderzocht worden in de periode 1998-2000, waarin 1.620.793 doses zijn toegediend bij 425.976 Amerikaanse militairen⁷⁸. Ook zijn de bijwerkingen in kaart gebracht in een onderzoek onder de personeelsleden van het United States Army Medical Research Institute for Infectious Diseases (10.722 doses bij 1.583 personen)⁷⁹. In beide onderzoeken zijn geen ernstige bijwerkingen aan het licht gekomen. Lokale reacties kwamen bij 3,6% van de gevaccineerden voor en systemische reacties bij 1%. De meest gemelde systemische reactie was hoofdpijn (4 per 1.000 doses). Overige systemische postvaccinale verschijnselen waren onder andere: malaise, spierpijn, misselijkheid, braken, duizeligheid, diarree, anorexie, gewrichtspijn, jeuk en keelpijn.

Zoals in de vorige paragraaf werd opgemerkt zijn bijwerkingen afgenomen sinds de overstap van subcutane op intramusculaire toediening (tabellen 17.4 en 17.5).

In januari 2012 heeft de Military Vaccine Agency (MILVAX) van de U.S. Army Medical Command een overzicht samengesteld van alle publicaties sinds ongeveer 1960 over postvaccinale verschijnselen na toediening van AVA⁸¹. Samenvattend komt de MILVAX tot de vaststelling dat 5 tot 35% van de gevaccineerden in enkele dagen voorbijgaande systemische klachten ondervindt, namelijk:

- gegeneraliseerd exantheem (16%);
- hoofdpijn (14 tot 25%);
- gewrichtspijn (12 tot 15%);
- malaise (6 tot 17%);
- spierpijn (3 tot 34%);
- misselijkheid (3 tot 9%);
- koude rillingen (2 tot 6%);
- koorts (1 tot 5%).

Verder concludeert de MILVAX dat uit de bijwerkingenregistratie VAERS⁸² geen zeldzame postvaccinale verschijnselen zijn gebleken en dat het moni-

Tabel 17.4 Lokale postvaccinale verschijnselen na subcutane en intramusculaire toediening van AVA bij mannen en vrouwen.

Postvaccinaal verschijnsel	Vrouwen		Mannen	
	SC	IM	SC	IM
Gevoelig / pijnlijk	85%	67%	63%	49%
Zwelling	63%	0%	24%	0%
Roodheid	63%	7%	22%	6%
Warmte	35%	7%	6%	4%
Induratie	38%	2%	3%	1%
Jeuk	30%	7%	6%	3%
Bewegingsbeperking van de arm	10%	17%	8%	3%
Oedeem	10%	2%	2%	0%

Gegevens ontleend aan: Pittman et al., 2001⁷⁹; Marano et al., 2008⁷³; WHO,2012⁸⁰.

Tabel 17.5 Systemische postvaccinale verschijnselen na subcutane en intramusculaire toediening van AVA bij mannen en vrouwen.

Postvaccinaal verschijnsel	Vrouwen		Mannen	
	SC	IM	SC	IM
Hoofdpijn	11%	17%	9%	7%
Anorexie	0%	9%	9%	3%
Malaise	9%	7%	10%	4%
Spierpijn	7%	2%	3%	6%
Misselijkheid	3%	7%	7%	3%
Dyspneu	1%	2%	3%	4%
Gegeneraliseerde pruritus	3%	0%	2%	0%
Koorts	1%	0%	3%	1%

Gegevens ontleend aan: Pittman et al., 2001⁷⁹; Marano et al., 2008⁷³; WHO,2012⁸⁰.

toren van de bijwerkingen sinds de jaren zestig ook geen negatieve langetermijneffecten aan het licht heeft gebracht.

17.9.5 CONTRA-INDICATIES

De enige contra-indicatie voor de toediening van antraxvaccin is een bewezen anafylactische reactie op een vorige dosis van het vaccin of op een bestanddeel daarvan⁶⁵. Antraxvaccin is in Amerika niet geregistreerd voor gebruik bij zwangere vrouwen en kinderen. Er zijn beperkte gegevens beschikbaar over de werkzaamheid en veiligheid van AVA bij vrouwen die vóór de zwangerschap met AVA zijn gevaccineerd. In een

studie onder 353 vrouwelijke militairen is gebleken dat AVA geen nadelige gevolgen had voor het verloop van deze zwangerschappen en de kinderen die daaruit geboren waren. Maar dit aantal was te gering om met voldoende statistische power om de bevindingen te mogen veralgemeniseren⁸³. In Engeland adviseert de UK Teratology Information Service (UKTIS) niet te vaccineren tijdens de zwangerschap, tenzij er duidelijk verhoogd risico bestaat op het oplopen van de ziekte. In dat geval wegen de mogelijke nadelige gevolgen van antrax voor de vrouw en het ongeboren kind zwaarder dan eventuele bijwerkingen van het vaccin. Bedoelde of onbedoelde vaccinatie tijdens de zwangerschap is geen reden voor vroegtijdig beëindigen van de zwanger-

schap, noch voor verscherpte foetale monitoring⁸⁴. In Amerika komt de Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) tot hetzelfde advies⁸⁵.

Het toedienen van geïnactiveerde vaccins aan vrouwen die borstvoeding geven is niet gecontra-indiceerd. Hoewel er specifiek voor antraxvaccin geen onderzoeksgegevens bekend zijn, ziet de ACIP geen enkele biologische onderbouwing waarom er wel een contra-indicatie zou bestaan voor antraxvaccin⁸⁵.

AVA is geregistreerd voor volwassenen (≥ 18 jaar). Er is geen ervaring met het vaccin bij kinderen. De National Biodefense Science Board (NBSB) heeft eind 2011 aangedrongen op onderzoek naar de immunogeniciteit en veiligheid van het vaccin bij kinderen, te beginnen met de oudste leeftijdscategorie en daarna uitbreiding naar jongere leeftijdscategorieën als de resultaten gunstig zijn⁸⁶. De ACIP concludeerde in 2009 al dat er geen reden is om aan te nemen dat AVA bij kinderen significant meer bijwerkingen zou veroorzaken dan bij volwassenen⁸⁵.

17.9.6 AFSTEMMING MET ANDERE VACCINATIES

De Amerikaanse en Britse antraxvaccins zijn geïnactiveerd en kunnen dus simultaan met elk ander vaccin worden toegediend. Bij niet-simultane toediening hoeft geen rekening te worden gehouden met een interval.

17.9.7 TOEPASSING VAN VACCINS TEGEN MILTVUUR IN NEDERLAND EN BELGIË

In Nederland en België bestaat geen indicatie voor humane vaccinatie tegen antrax, maar sommigen zien die wel voor de weinige arbeiders die nog blootgesteld worden aan ruw geitenhaar⁸⁷. Er is in beide landen geen calamiteitenvoorraad van antraxvaccin.

De ACIP is terughoudend in haar advies ten aanzien van het preventief toedienen van antraxvaccin, ook bij mogelijk verhoogd beroepsrisico (tabel 17.6)⁸⁵.

Tabel 17.6 Aanbevelingen van de ACIP voor het preventief en als postexpositie profylaxe (PEP) toedienen van antraxvaccin.

Doelgroep	Toediening aanbevolen	
	Preventief ^a	PEP ^b
Gewone bevolking	Nee	Ja
Bijzondere groepen binnen de gewone bevolking		
• Zwangere vrouwen	Nee	Ja
• Zogende vrouwen	Nee	Ja
• Kinderen < 18 jaar	Nee	Ja
• Werkers in de gezondheidszorg	Nee	Ja
Werknemers met een (mogelijk) verhoogd risico op blootstelling		
• Werknemers die contact hebben met dieren of dierlijke producten	Nee ^c	Ja
• Laboratoriumpersoneel dat werkt met reïnculturen van <i>B. anthracis</i>	Ja	z.n. ^d
• Overig laboratoriumpersoneel	Nee	Ja
• Werknemers in postsorteercentra	Nee	Ja
• Defensiepersoneel	z.n. ^e	z.n. ^{d,e}
• Werknemers die beroepsmatig regelmatig in besmette gebieden komen	Ja	z.n. ^d
• Personeel van hulpdiensten (politie, brandweer, ambulance etc.)	Nee	Ja

^a 5 doses à 0,5 ml IM op: tijdstip 0, 4 weken, 6 maanden, 12 maanden en 18 maanden.

^b 3 doses à 0,5 ml SC op: 0, 2 en 4 weken (alleen bij personen die niet of onvolledig preventief zijn gevaccineerd en die blootgesteld zijn geweest aan een aerosol die sporen van *B. anthracis* bevatte).

^c Wel aanbevolen indien de werkzaamheden worden verricht in een enzoëtisch gebied en/of geen beschermende maatregelen worden getroffen.

^d Zo nodig (z.n.), afhankelijk van de vaccinatiestatus.

^e Conform de vigerende voorschriften van het Ministerie van Defensie.

Bewerkt naar: ACIP, 2009⁸⁵.

17.10 OVERIGE PREVENTIEVE MAATREGELEN

17.10.1 LEEFREGELS

Leefregels zijn niet van toepassing op de gewone bevolking. Mensen die beroepshalve met dierlijk materiaal (huiden, wol, haren) omgaan moeten enkele niet ingrijpende hygiënemaatregelen in acht nemen (beschermende kleding, handschoenen, handen wassen, voorkomen van stofvorming e.d.)²⁴.

17.10.2 WERING VAN KINDEROPVANG, SCHOOL, WERK, ET CETERA

Een dag na het starten van de antibioticatherapie bevatten de huidlaesies van cutane antrax geen levende bacteriën meer. Wering van werk etc. is dan niet (meer) nodig. Patiënten met antrax zijn overigens vaak te ziek om hun normale dagelijkse bezigheden uit te oefenen.

17.10.3 HANDELIJZE BIJ CONFRONTATIE MET EEN POEDERBRIEF

De waarschijnlijkheid dat men met een poederbrief te maken heeft neemt toe naarmate meer van onderstaande punten van toepassing zijn⁶⁷:

- er zijn kort daarvoor andere poederbrieven gevonden;
- de brief is afkomstig van een onbekende afzender;
- de brief is geadresseerd aan iemand die niet op het aangegeven adres woont;
- het adres is handgeschreven;
- de afzender ontbreekt;
- de brief is gesloten met overvloedig gebruik van tape;
- op de envelop staan vermeldingen als 'persoonlijk' of 'vertrouwelijk';
- de brief is per expresse verzonden.

Als de envelop wel geopend wordt en poeder blijkt te bevatten, moet men het onderstaande zaken beslist niet doen⁶⁷:

- de envelop leeg maken;
- schudden met de envelop;
- ruiken of snuiven aan de envelop of aan het poeder dat eruit gevallen is;

- de envelop of het uitgevallen poeder van dichtbij bekijken;
- de envelop naar een andere ruimte verplaatsen;
- anderen de envelop laten aanraken;
- met de handen andere lichaamsdelen aanraken (ogen, mond).

Wat men in een dergelijke situatie wel moet doen zijn de volgende zaken:

- bescherm de handen met een (zak-)doek of handschoen en leg de envelop op een gladde, stevige ondergrond (tafel, bureau o.i.d.);
- stel anderen die in dezelfde ruimte aanwezig zijn op de hoogte van het verdachte poststuk;
- laat iedereen de ruimte verlaten en vervolgens de handen goed wassen met water en zeep;
- sluit de deur en zorg dat niemand meer de ruimte betreedt;
- schakel indien mogelijk de ventilatie uit;
- in Nederland: licht de politie en de GGD in. Deze zullen volgens protocollen die daarvoor ontwikkeld zijn de nodige maatregelen treffen²⁴;
- in Vlaanderen: licht de provinciale dienst infectieziektebestrijding van het Vlaams Agentschap Zorg & Gezondheid (www.zorg-en-gezondheid.be) in. Die zal volgens protocollen die daarvoor ontwikkeld zijn de nodige maatregelen treffen; voor afname van stalen kan het beste contact worden opgenomen met het laboratorium van het Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid (www.wiv-isp.be) die hiervoor samenwerkt met het referentielabo CODA-CERVA (<http://www.var.fgov.be>)⁸⁸.

17.10.4 VACCINATIE VAN VEE

Vaccinatie van vee tegen antrax is zowel in Nederland als in België een standaardprocedure.