

Babesiose bij runderen: eerste klinische uitbraak in Vlaanderen

First reported case of bovine babesiosis in Flanders

¹D. Everaert, ²D. Geysen, ²J. Brandt, ³J. Witters, ¹P. Deprez, ⁴E. Claerebout

¹Vakgroep Interne Geneeskunde en Klinische Biologie van de Grote Huisdieren
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke
²Departement Diergeneeskunde, Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde,
Nationalestraat 155, B-2000 Antwerpen
³Ganzendries 110, B-3212 Lubbeek (Pellenberg)
⁴Vakgroep Virologie, Parasitologie en Immunologie
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke

SAMENVATTING

In dit artikel wordt de eerste bevestigde uitbraak van babesiose veroorzaakt door *Babesia divergens* bij runderen op een bedrijf in Vlaanderen (Bertem) beschreven. Sinds 2002 vertoonden reforme dikbilkoeien elk jaar in de lente en de herfst anorexie, depressie, hoge koorts, anemie, geelzucht en hemoglobininurie. Op basis van de klinische symptomen en de aanwezigheid van *B. divergens* in een bloeduitstrijkje werd babesiose als diagnose gesteld. De aanwezigheid van *B. divergens* werd bij meerdere dieren aangetoond door middel van bloeduitstrijkjes, IFAT en PCR. Herhaaldelijke aankopen van gevoelige dieren verhinderden het ontstaan van een enzoötische stabiliteit. Nieuwe uitbraken konden echter niet worden voorkomen ondanks profylactische en metafy lactische toediening van imidocarb bij het inweiden en/of twee- of vierwekelijkse tekenbestrijding met flumethrine. Er wordt eveneens een overzicht gegeven van infecties met *B. divergens* bij het rund.

ABSTRACT

This paper describes the first outbreak of bovine babesiosis caused by *Babesia divergens* in Flanders, Northern Belgium. Since 2002, every year in spring and autumn fattening cows showed severe depression, anorexia, fever, anemia, jaundice and haemoglobinuria. Babesiosis was diagnosed based on the clinical signs and on the identification of *B. divergens* in blood smears and by IFAT and PCR. The management of this herd (continuous import of new susceptible animals) precluded the development of enzootic stability. Prevention of babesiosis in this herd was based on prophylactic or metaphylactic treatment with imidocarb and/or intensive tick control with flumethrin. However, these treatments did not prevent new outbreaks, despite a strong reduction of the number of ticks on the animals. A short review on *B. divergens* infections in cattle is included in this article.

INLEIDING

Babesiose wordt veroorzaakt door de intraerythrocytaire vermenigvuldiging van *Babesia*, een parasiet die overgedragen wordt door teken. In tropische en subtropische gebieden zijn *B. bovis* en *B. bigemina* verantwoordelijk voor aanzienlijke economische verliezen. In Europa komen enkel *B. divergens*, overgedragen door *Ixodes ricinus*, en *B. major*, overgedragen door *Haemaphysalis punctata*, voor. In tegenstelling tot de weinig pathogene *B. major* veroorzaakt *B. divergens* acute babesiose met koorts, anemie en hemoglobininurie. Tot op heden werd *B. divergens* in België enkel beschreven in een beperkt gebied in Wallonië (Losson en Lefevre, 1989). Door het sporadisch voorkomen worden de symptomen van deze aandoening mis-

schien niet altijd herkend. Aan de hand van een klinische uitbraak van babesiose in Bertem zullen de epidemiologie, pathogenese, symptomen, diagnose en therapeutische mogelijkheden worden toegelicht.

CASUÏSTIEK

Anamnese

Een veehouder in Bertem koopt jaarlijks een honderdtal reforme dikbilkoeien op verschillende plaatsen in Wallonië aan. Deze dieren staan gedurende een drie- à viertal maanden in de weide alvorens te worden afgemest op stal. Een drietal jaar was er reeds sprake van een acuut ziektebeeld

onder de koeien. De problemen deden zich steeds voor tijdens de lente en herfst in één specifieke weide. De aangetaste dieren hadden geen eetlust en waren erg suf. Hoge koorts met koortspieken tot 41°C, bleke slijmvliezen, opvallend versterkte harttonen en bruinkleurige urine waren vaak opgemerkte symptomen. De runderen werden behandeld met oxytetracycline en meglumine-flunixin. Bij erg aangetaste dieren werd een bloedtransfusie uitgevoerd. Dit behandelingsprotocol gaf goede resultaten. Erge gevallen kenden echter wel soms een fatale afloop. Aangezien op basis van de klinische symptomen geen exacte diagnose kon gesteld worden, werd in april 2004 een bedrijfsbezoek door de Faculteit Diergeneeskunde (Universiteit Gent) uitgevoerd.

Klinisch onderzoek

Drie zieke dieren waren door de eigenaar opgesteld. Een eerste koe gaf een erg suffe indruk en had geen eetlust. Ze had een lichaamstemperatuur van 37,1°C, een hoge polsfrequentie van 116 slagen per minuut met een bonzende hartslag, een licht verhoogde ademhalingsfrequentie (40/minuut) en icterische mond- en oogslimvliezen. De pens- en darmgeluiden waren duidelijk verminderd. De lendereflex was negatief. De mest had een bleke kleur en vertoonde bijmenging met slijm. Het dier vertoonde eveneens anaalspasmen. De urine had een roodbruine kleur, indicatief voor hemoglobinurie. Twee andere koeien gaven een matig alerte indruk. Ze hadden beide erg bleke slijmvliezen. Ze maakten eveneens platte, bleke mest. Het verder klinische onderzoek leverde geen specifieke afwijkingen op. Bij alle onderzochte dieren werd ter hoogte van de uier en onderaan op de borst- en buikwand een erge tekeninfestatie opgemerkt.

Bloedonderzoek

Bij de drie klinisch onderzochte dieren werd een bloedonderzoek uitgevoerd (Tabel 1). Alle dieren vertoonden in meer of mindere mate anemie, leucocytose, hyperbilirubinemie, uremie en een stijging van één of meerdere enzymen.

Vermoedelijk diagnose

De bleke of icterische slijmvliezen in combinatie met hemoglobinurie vormen een goede indicatie voor uitgebreide intravasculaire hemolyse. Als differentiaaldiagnose van hemolytische anemie komen volgende aandoeningen in aanmerking:

- babesiose
- leptospirose
- plantintoxicatie waaronder *Mercurialis annua* (bingelkruid), *Pteridium aquilinum* (adelaarsvaren), *Brassica* spp. (kool- en raapzaad) en *Allium cepa* (ajuin)
- chronische koperintoxicatie
- bacillaire hemoglobinurie
- puerperale hemoglobinurie
- waterintoxicatie

De hogerbeschreven klinische symptomen, de fatale afloop bij enkele dieren met erge geelzucht, hemoglobinurie, koorts en de aanwezigheid van een erge tekeninfestatie zijn indicatief voor babesiose. De dieren vertoonden bovendien een tamelijk goede reactie op een behandeling met tetra-

Tabel 1. Bloedonderzoek bij koeien met symptomen van babesiose in april 2004.

Parameter	Dier 1	Dier 2	Dier 3	Eenheid
PCV	10	16	20	%
leukocyten	11,8	19,7	13	x 10 ⁹ /l
totaal eiwit	82	68	60	g/l
bilirubine	135	10	10	µmol/l
ureum	34	4	3,9	mmol/l
GPT	83	22	<10	mU/ml
AST	>1000	124	50	mU/ml
LDH	>4000	2493	963	mU/ml
CPK	381	106	64	mU/ml
AF	247	213	76	mU/ml
γ-GT	44	14	<10	mU/ml

PCV: packed cell volume

GPT: glutamaat pyruvaat transaminase

AST: aspartaat amino transferase

LDH: lactaat dehydrogenase

CPK: creatinefosfokinase

AF: alkalische fosfatase

- GT: gamma glutamyl transferase

op dit bedrijf was waarschijnlijk niet gerelateerd aan de waargenomen klinische symptomen.

Omdat het toegepaste protocol onvoldoende bescherming bood tegen babesiose, werden de dieren voorts om de twee weken behandeld met flumethrine. De runderen werden niet meer behandeld met imidocarb. In 2005 kwamen geen gevallen van babesiose meer voor. In mei 2006 waren er echter opnieuw zieke koeien met symptomen van acute babesiose vier weken na het inweiden. Deze dieren werden bij het inweiden en twee weken daarna behandeld met flumethrine (Bayticol Pour-On® 1 mg/kg, Bayer). Er werden slechts enkele teken op deze dieren aangetroffen.

BESPREKING

Epidemiologie

Er bestaan meer dan honderd soorten binnen het genus *Babesia*. Deze ubiquitair voorkomende parasieten worden overgedragen door teken. Hun verspreiding is voornamelijk afhankelijk van het geografische en seizoengebonden voorkomen van hun specifieke vector. In de tropische en subtropische gebieden veroorzaakt de verspreiding van *B. bovis* en *B. bigemina* grote economische verliezen. In meer gematigde streken wordt het voorkomen van *B. divergens* en *B. major* beschreven. *B. divergens* wordt overgedragen door *Ixodes ricinus* en is sterk verspreid in een groot deel van Europa: Duitsland (Jungmann, 1965; Friedhoff *et al.*, 1989), Engeland (Donnelly en MacKellar, 1970; Donnelly *et al.*, 1972), Frankrijk (L'Hostis *et al.*, 1995; L'Hostis en Chauvin, 1999), Ierland (Taylor *et al.*, 1982; Taylor, 1983), Nederland (Boel *et al.*, 1961; Schreuder en van Wijk, 1984), Oostenrijk (Hinaidy, 1981) en Schotland (Adam en Blewett, 1978). In België werd babesiose tot op heden enkel beschreven in Wallonië (Losson, 1989; Losson en Lefevre, 1989). Haarden van *B. major*, overgedragen door *Haemophysalis punctata*, komen voornamelijk voor in Duitsland (kustgebieden), Zwitserland (kanton Ticino), Nederland, Frankrijk, Groot-Brittannië en in de Baltische landen (Tenter, 2006). Deze laatste soort wordt echter beschouwd als niet pathogeen.

De habitat van *I. ricinus* bestaat uit struikgewas, hagen en bossen (Tenter, 2006). De teken treft men vaak tot twee meter van deze plaatsen in de weide aan. Babesiose-uitbraken zijn typisch seizoengebonden. De eerste piek treedt op tussen april en juni, de tweede van augustus tot oktober. Deze seizoengebonden pieken worden gecorreleerd aan de temperatuurafhankelijke activiteit van de teek. Zelfs bij afwezigheid van runderen blijven de teken minstens vijf tot zes jaar infectieus (Donnelly en Peirce, 1975). In gebieden met enzoötische stabiliteit worden alle dieren door herhaalde infecties geïmmuniseerd. Klinische babesiose treedt enkel op bij de invoer van parasiet-naïeve dieren in enzoötische gebieden. Enzoötische instabiliteit kan ook optreden door fluctuaties in de tekenpopulatie als gevolg van veranderende weersomstandigheden of het gebruik van pesticiden (Joyner en Donnelly, 1979; Gray, 1980). In niet-enzoötische gebieden

(Vlaanderen) zijn alle dieren gevoelig. Kalveren jonger dan negen maanden beschikken over een natuurlijke leeftijdsgebonden bescherming, in de literatuur beschreven als "inverse age resistance". Volgens Zintl *et al.* (2005) spelen vooral cellululaire mechanismen ter hoogte van de milt en niet zozeer de maternale antistoffen daarin een cruciale rol.

Cyclus en pathogenese

De overdracht in de teek gebeurt zowel van stadium op stadium, als transovarieel. De gastheer wordt geïnfecteerd door een injectie van speeksel met *Babesia*-sporozoïeten. De sporozoïeten vermeerderen zich in het cytoplasma van de rode bloedcellen door een tweedeling in merozoïeten. Na de opname van geïnfecteerde rode bloedcellen door teken ontwikkelen zich daaruit vrouwelijke en mannelijke gamonten. Uit de versmelting van micro- en macrogameten ontstaan zygoten, die zich differentiëren tot kineten. Kineten dringen de epitheelcellen van de darmwand binnen. Na vermeerdering komen de gevormde sporokineten via hemolymfen, in spieren, ovaria en andere organen van de teek terecht. De laatste sporogonie vindt plaats in de speekselklieren van de teek (Tenter, 2006).

De vermeerdering van merozoïeten in de rode bloedcellen van de gastheer veroorzaakt hemolyse. De activering van het kallikreïne-kininesysteem induceert vasodilatatie en een verhoogde vaatwandpermeabiliteit. Circulerende complexen van *Babesia*-enzymen en fibrinogeen leiden tot een trombosevorming in de capillairen. Circulatoire stase en vasodilatatorisch shock veroorzaken finaal multipel orgaanschade.

Symptomen

De incubatieperiode bedraagt ongeveer zeven tot vijftien dagen. Het aantal geïnjecteerde parasieten is bepalend voor de duur van de prepatente periode, de besmettingspiek en de hematologische veranderingen (Zintl *et al.*, 2003). Het aantal geïnfecteerde teken, de virulentie van de betrokken *B. divergens* stam, de immuunstatus, de leeftijd en het ras van de gastheer zijn bepalend voor het verloop van de infectie.

Erge gevallen worden gekenmerkt door anorexie, depressie, zwakte, koorts (tot 42°C) en anemie. Deze dieren geven een erg suffe en zwakke indruk. Zowel hart- als ademhalingsfrequentie is verhoogd. De "typische" versterkte harttonen zijn op ruime afstand van het hart hoorbaar. De slijmvliezen zijn opvallend anemisch of icterisch. Hemoglobininurie is vaak één van de eerste symptomen die door de veehouder opgemerkt worden en treedt op bij de piek van de hemolytische crisis (Sherlock *et al.*, 2000). Pensgeluiden en borborygmen zijn toegenomen. Anaal spasmen veroorzaken typische "pipstem" (pijpenstelen) diarree. Het terminale verloop wordt gekenmerkt door toxemische shock, hypothermie, zwakke harttonen, erge geelzucht, dehydratie en constipatie. Hersenanoxie kan afwijkend gedrag veroorzaken. Sterfte treedt op na drie tot zes dagen en wordt meestal veroorzaakt door hartfalen, lever- of nierinsufficiëntie.

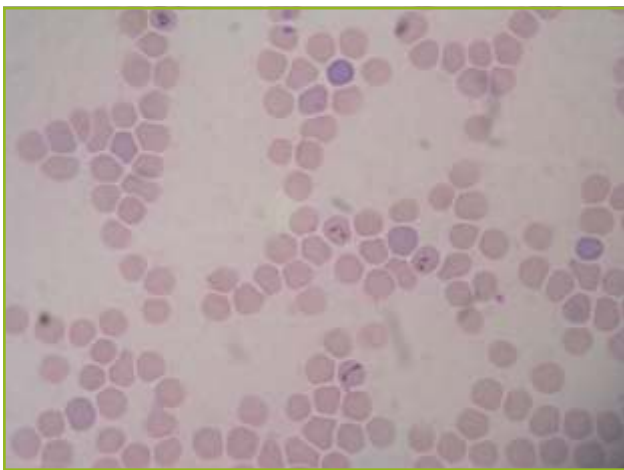
Bij een subacuut verloop worden vaak gelijkaardige, doch mildere klinische symptomen opgemerkt. Hoewel het ziektebeeld vaak langer aansleept, treedt een volledig herstel op. Gewichtsverlies en een melkgiftdaling slepen vaak voor langere periode aan. Subklinische infecties komen frequent voor in gebieden met enzoötische stabiliteit. Dergelijke dieren vertonen slechts geringe parasitemie. Lichte koorts en anorexie zijn vaak de enige klachten. Herstel treedt spontaan op.

Voor het bloedonderzoek zijn de sterke daling van het hematocriet, erytopenie ($1 - 3 \times 10^6 / \text{mm}^3$), leukocytose en lage hemoglobinegehalten (tot 3 g/dl) kenmerkend (Ikede, 1999; Tenter, 2006).

Bij de lijkschouwing vallen geelzucht en een donkere, vergrote lever en nieren op. Miltzwelling is vaak aanwezig. Het epi- en endocard vertonen soms echymosen. Het pericard kan een grote hoeveelheid serohemorragisch vocht bevatten (Zintl *et al.*, 2003). Verder worden longoedeem en een catarrale gastro-enteritis opgemerkt. Bij het histologisch onderzoek zijn de degeneratie van het leverparenchym en de nierglomeruli het meest opvallend (Tenter, 2006).

Diagnose

De klinische symptomen in combinatie met het periodegebonden voorkomen van het ziektebeeld en de tekeninfectie verraden meestal de diagnose. De merozoïeten kunnen opgespoord worden door middel van een uitstrijkje van capillair bloed (Figuur 1). *B. divergens* is een kleine soort: $1,7 \times 1,1 \mu\text{m}$. Men ziet meestal gepaarde (soms per vier) merozoïeten, die een stompe hoek vormen en aan de periferie van de erythrocyt liggen (Homer *et al.*, 2000). Bij het gebruik van veneus bloed worden meer valsnegatieve resultaten opgetekend (Tenter, 2006). Bij voorkeur wordt een giemsa- of acridine-oranjekleuring (Trees, 1974; Tenter, 2006) gehanteerd, maar ook andere kleuringen zijn bruikbaar (bijvoorbeeld Diff-Quick[®], Hemacolor[®]). Het aflezen van een dergelijk uitstrijkje vergt ervaring en tijd (Homer *et al.*, 2000). De specificiteit is hoog; de sensitiviteit is echter laag. Een aanrijking



Figuur 1. Meerdere erythrocyten geïnfecteerd met merozoïeten van *B. divergens* op een bloeduitstrijkje met giemsa-kleuring.

kan gebeuren met behulp van een hematocrietcentrifuge; de geïnfecteerde rode bloedcellen liggen geconcentreerd onder de buffy coat.

De serologische testen worden meestal aangewend in epidemiologische studies. IFAT (indirect fluorescent antibody test), ELISA (enzyme linked immunosorbent assay) en in mindere mate de CB-test (complement bindingstest) zijn de meest gebruikte technieken. Deze serologische onderzoeksmethoden beschikken over een goede sensitiviteit en specificiteit. De IFAT, CB-test en ELISA detecteren dertien dagen na inoculatie van gesplenectomiseerde kalveren al antistoffen (Bidwell *et al.*, 1978). De CB-test is omwille van het snelle verlies van complement bindende antistoffen enkel geschikt voor het aantonen van recente infecties. Met de IFAT blijven antistoffen veel langer detecteerbaar. In een populatie met meer dan 80% seropositieven is er sprake van een enzoötische stabiliteit (Anon, 1984). De IFAT en de ELISA worden beiden gekenmerkt door een hoge sensitiviteit en specificiteit (Weiland en Reiter, 1988).

Met behulp van de PCR-RFLP-analyse kan het 18S rRNA-gen van *B. divergens* opgespoord worden (Devos en Geysen, 2004). Afhankelijk van de gehanteerde extractiemethode van het DNA bedraagt de detectiedrempel 10^{-5} tot 10^{-6} %. Deze lage waarden laten ook toe dragers op te sporen.

In België kunnen de IFAT- en PCR-analyse uitgevoerd worden in het Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde.

Therapie

Imidocarb-dipropionaat (Carbesia[®], Schering-Plough) werd in de jaren zeventig geïntroduceerd en is momenteel het enige geregistreerde product in Europa ter behandeling van babesiose (Zintl *et al.*, 2003). Eenmalige, subcutane toediening aan een dosering van 1,2 tot 2,4 mg/kg volstaat in de meeste gevallen. Een behandeling leidt tot het volledig vrijmaken van de gastheer (Lewis *et al.*, 1981b). De toepassing van een dergelijk protocol gaf op dit bedrijf echter geen bevredigend resultaat. Het succes van een behandeling hangt volgens Vial en Gorenflot (2006) af van een snelle diagnose en behandeling. De therapie is vaak minder succesvol bij dieren verzwakt door koorts en anemie. Oxytetracycline (Engemycine 10% DD[®], Intervet) aan een dosering van 10 mg/kg leek beter aan te slaan. Een studie van Taylor *et al.* (1986) toont de effectieve werking van tetracyclinen aan: de toediening van 20 mg/kg langwerkende oxytetracycline (Terramycin LA[®], Pfizer) om de vier dagen verhindert parasitemie (Taylor *et al.*, 1986).

Bij het optreden van sterke hemolyse dient men een bloedtransfusie uit te voeren. Een bloedtransfusie is aangewezen bij een packed cell volume (PCV) lager dan 15% (O'Neill, 1979; Hunt en Moore, 1990) en noodzakelijk wanneer het PCV onder 10% zakt (Soldan, 1999). In de praktijk wordt de noodzaak ervan ingeschat op basis van klinische symptomen. Uit een studie van Sherlock *et al.* (2000) bleek dat een dergelijke methode onderhevig is aan inschattingfouten. Bleke of icterische slijmvliezen, hypothermie en constipatie waren betrouwbare parameters, maar

toch vertoonden zelfs sommige dieren met roze slijmvliezen een PCV lager dan 15%.

Preventie: chemoprofylaxie, vaccinatie en tekenbestrijding

De toediening van imidocarb biedt bescherming gedurende vier tot zes weken maar laat de ontwikkeling van immuniteit toe als het dier geïnfecteerd wordt. Ondanks de behandeling met imidocarb bij het inweiden deden zich in Bertem toch nog klinische uitbraken voor binnen de vier weken. Onder experimentele omstandigheden – wanneer het exacte tijdstip van infectie gekend is – lijkt deze methode nochtans erg efficiënt. De intramusculaire toediening van 2,4 mg/kg één tot twee weken vóór de inoculatie leidde tot mildere reacties en tot de opbouw van immuniteit (Lewis *et al.*, 1981a). Bij het hanteren van lage doseringen (10 en 5 mg/kg) van oxytetracycline (Terramycin LA[®], Pfizer) om de vier dagen, worden eveneens antistoffen aangemaakt en vertonen de dieren geen klinische symptomen (Taylor *et al.*, 1986). Een dergelijke aanpak lijkt echter arbeidsintensief. Het profylactische gebruik van dit antibioticum kan op termijn de ontwikkeling van resistentie in de hand werken.

Vaccinatie kan worden toegepast om verschillende redenen (Callow *et al.*, 1997): het reduceren van een epizoötische spreiding in risicovolle gebieden, het beschermen van waardevolle of parasiet-naïeve dieren bij de import in enzoötische streken of een verhoogd risico op een uitbraak (meestal na een periode waarin men weinig teken op de dieren aantreft). Er is in België geen commercieel beschikbaar vaccin tegen *B. divergens*. In Oostenrijk wordt door het Federaal Instituut voor de Controle van Infectieuze Ziekten in Mödling een formalinegeïnactiveerd vaccin gebruikt dat wordt aangemaakt door de inoculatie van gesplenectomiseerde runderen (Edelhofer *et al.*, 1998). Gevaccineerde dieren vertonen geen klinische symptomen. Een andere techniek bestaat uit het afzwakken van de pathogeniciteit van geïnfecteerde rode bloedcellen door middel van γ -irradiatie. Na een eenmalige inoculatie bouwen runderen een uitstekende weerstand op. Goede resultaten werden zowel onder experimentele omstandigheden (Purnell *et al.*, 1979; Lewis *et al.*, 1980a) als in een veldproef (Lewis *et al.*, 1980b; Taylor *et al.*, 1980) behaald. Gray *et al.* (1995) gebruikten met succes een levend vaccin dat werd aangemaakt in woestijnratten. Klinische babesiose wordt vermeden door de toediening van imidocarb-propionaat (0,5 mg/kg) drie dagen vóór vaccinatie.

De preventie bestaat ook uit het voorkomen van tekeninfestatie met behulp van pyrethroïden. De toediening van flumethrine en deltramethrine met een interval van respectievelijk twee en drie weken biedt een goede bescherming (Taylor en Elliott, 1987). In Duitsland toonde Huwer *et al.* (1994) door de herhaalde toediening van flumethrine een bescherming tegen tekeninfestatie en klinische babesiose aan. Hun strategie resulteerde in een lagere incidentie van klinische zieke dieren, maar liet seroconversie toe. In enzoötische gebieden wordt een tekeninfestatie toegelaten om een enzoötische stabiliteit te ga-

randeren. Een verstoring van het evenwicht tussen de overdracht van infectie en de immuniteitsopbouw door tekenbestrijding kan tot klinische babesiose leiden en is dus zeker niet altijd aangewezen (L'Hostis, 1997).

Zoönose

B. divergens kan door besmette teken op de mens worden overgedragen. Doch, enkel gesplenectomiseerde mensen worden ziek, vaak met de dood tot gevolg (Kjemtrup en Conrad, 2000).

BESLUIT

Voor zover ons bekend is dit de eerste gepubliceerde uitbraak van klinische babesiose veroorzaakt door *B. divergens* in Vlaanderen. De insleep gebeurde vermoedelijk door de aankoop van geïnfecteerde runderen in Wallonië. Deze ziekte kon zich via de vector *I. ricinus* op de weide handhaven. De hogerbeschreven symptomatologie, de seizoengebonden uitbraken en de aanwezigheid van teken volstaan vaak om de diagnose te stellen. Als bevestiging kan men verschillende bloedonderzoeken (bloeduitstrijkje, IFAT en PCR) aanwenden. De behandeling met imidocarb geniet in principe de voorkeur. Het aankoopbeleid van dit bedrijf maakt het instellen van een enzoötische stabiliteit onmogelijk. De preventie door een intensieve tekenbestrijding (een tweewekelijkse behandeling met flumethrine) is daarom het meest aangewezen maar volstond op dit bedrijf niet om babesiose te voorkomen.

LITERATUUR

- Adam K.M.G., Blewett D.A. (1978). Serological survey for *Babesia* in cattle in Scotland. 2. Occurrence of antibody in population and distribution of infected herds. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 72, 417-428.
- Anon (1984) *Ticks and tick-borne disease control. A practical field manual*, Unipub. p 324.
- Bidwell D.E., Turp P., Joyner L.P., Payne R.C., Purnell R.E. (1978). Comparisons of serological tests for *Babesia* in British cattle. *The Veterinary Record* 103, 446-449.
- Boel P.H., Goedbloed E., Keidel H.J.W. (1961). De *Babesia*-soorten van het rund in Nederland: *Babesia divergens* en *Babesia major*. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*. 1, 28-37.
- Callow L.L., Dalgliesh R.J., DeVos A.J. (1997). Development of effective living vaccines against bovine babesiosis - The longest field trial? *International Journal for Parasitology* 27, 747-767.
- Cole J.R., Ellinghausen H.C., Rubin H.L. (1980). Laboratory diagnosis of leptospirosis of domestic animals. *Proceedings United States Animal Health Association* 83, 189-199.
- Devos J., Geysen D. (2004). Epidemiological study of the prevalence of *Babesia divergens* in a veterinary practice in the mid-east of France. *Veterinary Parasitology* 125, 237-249.
- Donnelly J., Joyner L.P., Crossman P.J. (1972). Incidence of *Babesia divergens* infection in a herd of cattle as measured by indirect immunofluorescent antibody-test. *Research in Veterinary Science* 13, 511-514.

- Donnelly J., MacKellar J.C. (1970). The effect of weather and season on the incidence of redwater fever in cattle in Britain. *Agricultural Meteorology* 7, 5-17.
- Donnelly J., Peirce M.A. (1975). Experiments on transmission of *Babesia divergens* to cattle by the tick *Ixodes ricinus*. *International Journal for Parasitology* 5, 363-367.
- Edelhofer R., Kanout A., Schuh M., Kutzer E. (1998). Improved disease resistance after *Babesia divergens* vaccination. *Parasitology Research* 84, 181-187.
- Friedhoff K.T., Ganse-Dumrath D., Weber C., Müller I. (1989). Epidemiology and control of *Babesia divergens* infections in northern Germany. In: *8th National Veterinary Hemoparasite Disease Conference* St. Louis p. 441-449.
- Geysen D. (2000). *The application of molecular biology techniques to analyse diversity in Theileria parva populations in Zambia.*, Brunel University.
- Gray J.S. (1980). Studies on the activity of *Ixodes ricinus* in relation to the epidemiology of babesiosis in Co. Meath, Ireland. *British Veterinary Journal* 136, 427-436.
- Gray J.S., Kaye B., Talty P.J., McSweeney C. (1995). The field use of a gerbil-derived and drug-controlled live vaccine against bovine babesiosis in Ireland. *Irish Veterinary Journal* 48, 358-362.
- Heyman P., Cochez C., Bigaignon G., Guillaume B., Zizi M., Vandenvelde C. (2003). Human granulocytic ehrlichiosis in Belgium: an underestimated cause of disease. *Journal of Infection* 47, 129-132.
- Hinaidy H.K. (1981). Bovine babesiosis in Austria. I. Incidence and prevalence. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift* 68, 52-57.
- Homer M.J., Aguilar-Delfin I., Telford S.R., Krause P.J., Persing D.H. (2000). Babesiosis. *Clinical Microbiology Reviews* 13, 451-469.
- Hunt E., Moore J.S. (1990). Use of blood and blood products. *Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice* 6, 133-147.
- Huwer M., Schwarzmaier A., Hamel H.D., Will R. (1994). The occurrence of *Babesia divergens* in the Freiburg i. Br. district and piroplasmosis prevention trials in cattle. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 107, 198-202.
- Ikede B.O. (1999). Babesiosis. In: Radostits O.M., Gay C.C., Blood D.C., Hinchcliff K.W. (editors). *Veterinary Medicine*, 9th ed., WB Saunders Company Ltd., London, p. 1289-1296.
- Joyner L.P., Donnelly J. (1979). The epidemiology of babesial infections. *Advances in Parasitology* 17, 115-140.
- Jungmann R. (1965). Die Piroplasmose des Rindes in der DDR. Ein Beitrag zur Epizootologie, Therapie und Prophylaxie. *Monatshefte Veterinärmedizin*. 21, 259.
- Kjemtrup A.M., Conrad P.A. (2000). Human babesiosis: an emerging tick-borne disease. *International Journal for Parasitology* 30, 1323-1337.
- L'Hostis M. (1997). La babésiose bovine à *Babesia divergens*: étude épidémiologique, conséquences et perspectives. *Le point vétérinaire, numéro spécial "Parasitologie des ruminants"* 28, 35 - 41.
- L'Hostis M., Chauvin A. (1999). *Babesia divergens* in France: descriptive and analytical epidemiology. *Parassitologia* 41 Suppl 1, 59-62.
- L'Hostis M., Chauvin A., Valentin A., Marchand A., Gorenflot A. (1995). Large-scale survey of bovine babesiosis due to *Babesia divergens* in France. *The Veterinary Record* 136, 36-38.
- Lewis D., Purnell R.E., Brocklesby D.W. (1980a). *Babesia divergens* - Protection of intact calves against heterologous challenge by the injection of irradiated *Piroplasms*. *Veterinary Parasitology* 6, 297-303.
- Lewis D., Purnell R.E., Francis L.M.A., Young E.R. (1981a). The effect of treatment with imidocarb dipropionate on the course of *Babesia divergens* infections in splenectomized calves, and on their subsequent immunity to homologous challenge. *Journal of Comparative Pathology* 91, 285-292.
- Lewis D., Purnell R.E., Shaw S.R., Revington J.P. (1980b). The isolation and characterization of human and bovine strains of *Babesia divergens* from Drumnadrochit, Scotland. *Parasitology* 81, 145-155.
- Lewis D., Young E.R., Baggott D.G., Osborn G.D. (1981b). *Babesia divergens* infection of the Mongolian Gerbil - Titration of infective dose and preliminary observations on the disease produced. *Journal of Comparative Pathology* 91, 565-572.
- Losson B. (1989). Bovine babesiosis in Belgium. *Annales de Médecine Vétérinaire* 133, 63-67.
- Losson B., Lefevre F. (1989). Bovine babesiosis in Belgium - A serological survey in endemic area. *Annales de Médecine Vétérinaire* 133, 421-426.
- O'Neill A.R. (1979). Blood transfusions in cattle with particular reference to redwater (*Babesia bovis*). *Irish Veterinary Journal* 33, 1-7.
- Purnell R.E., Lewis D., Brocklesby D.W. (1979). *Babesia major* - Protection of intact calves against homologous challenge by the injection of irradiated *Piroplasms*. *International Journal for Parasitology* 9, 69-71.
- Schreuder B.E., van Wijk C. (1984). Een uitbraak van babesiosis in Oostelijk Flevoland. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*. 109, 549-553.
- Sherlock M., Healy A., Larkin H.A., Doherty M.L. (2000). Bovine babesiosis: Clinical assessment and transfusion therapy. *Irish Veterinary Journal* 53, 572-578.
- Soldan A. (1999). Blood transfusions in cattle. *In Practice* 21, 590-595.
- Taylor S.M. (1983). Assessment of prevalence of clinical babesiosis in cattle in Northern Ireland. *The Veterinary Record* 112, 247-250.
- Taylor S.M., Elliott C.T. (1987). Deltamethrin and flumethrin pour-on formulations for the control of *Ixodes ricinus* on cattle. *The Veterinary Record* 120, 278.
- Taylor S.M., Elliott C.T., Kenny J. (1986). Inhibition of *Babesia divergens* in cattle by oxytetracycline. *The Veterinary Record* 118, 98-102.
- Taylor S.M., Kenny J., Purnell R.E., Lewis D. (1980). Exposure of cattle immunized against redwater to tick-induced challenge in the field - Challenge by a heterologous strain of *Babesia divergens*. *The Veterinary Record* 106, 385-387.
- Taylor S.M., Kenny J., Strain A. (1982). The distribution of *Babesia divergens* infection within the cattle population of Northern-Ireland. *British Veterinary Journal* 138, 384-392.
- Tenter A.M. (2006). Babesiosen. In: Schnieder T. (editor). *Parasitosen der Wiederkäuer*, Parey, Stuttgart, p.173-180.
- Trees A.J. (1974). Application of acridine-orange staining to quantitate low-levels of *Babesia divergens* parasitemias. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 68, 277-277.
- Vial H.J., Gorenflot A. (2006). Chemotherapy against babesiosis. *Veterinary Parasitology* 138, 147-160.
- Weiland G., Reiter I. (1988). Methods for the measurement of the serological response to *Babesia*. In: Ristic M. (editors).

Babesiosis of Domestic Animals and Man, CRC Press, Roca Baton, p. 143-162.

Zintl A., Gray J.S., Skerrett H.E., Mulcahy G. (2005). Possible mechanisms underlying age-related resistance to bovine babesiosis. *Parasite Immunology* 27, 115-120.

Zintl A., Mulcahy G., Skerrett H.E., Taylor S.M., Gray J.S. (2003). *Babesia divergens*, a bovine blood parasite of veterinary and zoonotic importance. *Clinical Microbiology Reviews* 16, 622-636.

Uit het verleden

DE PASTOOR ZIJN KOE

De pastoor die had een koe,
Had een koe, had een koe.
Doch zij wierd krank, 'k en weet niet hoe,
Tjoe-la-la, tjoe-la-la.
De pastoor zijn koe.

☺☺☺

Ze had naar 't schijnt de pips aan 't hert,
Pips aan 't hert, pips aan 't hert.
Zij kermde dag en nacht van smert,
De pastoor zijn koe ...

☺☺☺

En Betje Kwezels die oude meid,
Die oude meid, die oude meid.
Heeft immer toe met haar geschreid,
Met de pastoor zijn koe.
Tjoe-la-la ...

☺☺☺

Ja Betje stortte menigen traan,
Menigen traan, menigen traan.
En riep Sinte Brigitta aan,
Voor de pastoor zijn koe.
Tjoe-la-la ...

☺☺☺

Daar wierd dan eind'lijk met veel rouw,
Met veel rouw, met veel rouw.
Beslist dat men ze slachten zou,
De pastoor zijn koe,
Tjoe-la-la ...

☺☺☺

Des morgens stond zij in de stal,
In de stal, in de stal.
Des avonds hing ze in de hal,
De pastoor zijn koe,
Tjoe-la-la ...

Dit zijn nog maar de beginstrofen van een onbeperkte serie waarin desnoods alle dorpelingen in elke strofe een stuk van het beest toebedeeld krijgen om op te smikkelen: de burgemeester krijgt de kop, de secretaris een long, enz. Alleen de pastoor wil 'niets van het beest dat hem steeds te lief was geweest'.

Het luimige verhaal refereert over een niet zo leuk gebeuren: de al vele jaren verdwenen gewoonte bij noodslachtingen om stukken vlees te verkopen aan burens en kennissen. De verkoop werd door de veldwachter 'afgeroepen' en 'gebeld'. Er bleven tal van varianten van het lied in omloop in Vlaanderen, Nederland en Duitsland. Hoogstwaarschijnlijk is het afkomstig uit Westfalen: 'Vom Herrn Pastum sien Kauh'. Verwante verhalen waren al in de oudheid bekend onder de vorm van 'dierentestamenten', zoals het 'Testament van de varkensbeer'. Die verdeelt zijn nalatenschap (zijn eigen corpus) onder diverse, (meestal) prominente personen die als nabestaanden en erfgenamen terdege door de mangel gehaald worden.

Naar: De Vuyst, J. (1991). "De Pastoor zijn koe". Wedervaren doorheen Vlaanderen, Nederland en Duitsland. *Oostvlaamse Zanten*, 66, 115-120. Nog een detail ter verklaring: Sint-Brigitta werd aangeroepen voor de ziekten van herkauwers (het hoornvee).