GRANSKAD ARTIKEL

LITTERATURSTUDIE

Babesia canis – diagnostik, klinik och behandling

Babesia förekommer främst i Centraleuropa men ett ökat resande med djur liksom import och smuggling gör babesios till en viktig sjukdom att känna till för veterinärer även i norra Europa. Denna litteraturstudie ger en uppdaterad översikt om agens, klinisk bild, diagnostik, behandling och profylax av babesios orsakad av parasiten *B canis*. Artikeln utgör författarens examensarbete för specialistkompetens i sjukdomar hos hund och katt.

Författare: Ida Victorsson, *leg veterinär, Blå stjärnans djursjukhus*
Handledare: Mathias Björndahl, *leg veterinär, specialistkompetens i sjukdomar hos hund och katt, Blå stjärnans djursjukhus*

Sammanfattning
Babesia canis är en vektorburen parasit som huvudsakligen sprids med den brokiga hundfästingen *Dermacentor reticulatus* och orsakar babesios hos hund i Europa. Infektion leder till hemolys med anemi i varierande grad och kan i komplicerade fall leda till systemiskt inflammationsresponssyndrom (SIRS), organsvikt och död. Diagnos ställs utifrån klinisk bild, blodutstryk och polymerase chain reaction (PCR). Behandling sker primärt med imidokarbdipropionat och understödjande vid behov. Profylaktiska strategier riktar sig främst mot att begränsa exponering för fästingar och att avdöda dem innan de hunnit överföra sjukdomen. Nyligen framtagna substanser ur gruppen isoxazoliner används frekvent som acaricider. Babesia förekommer främst i Centraleuropa men har nyligen rapporterats från nordligare platser som tidigare ansetts fria. Ett ökat resande med djur, import och smuggling gör babesios till en viktig sjukdom att känna till för veterinärer även i norra Europa. Enstaka fall har rapporterats i Sverige men majoriteten av dessa är hundar som smittats utomlands.

Inledning
Babesiasläktet tillhör en grupp encelliga parasiter, så kallade protozoer och utgör tillsammans med Theileriasläktet huvudgruppen av piroplasmer. Piroplasmer är vektorburna, sprids via fästingar och infekterar röda blodkroppar hos däggdjur (20). Babesiasläktet tillhör de vanligast förekommande blodparasiterna och finns vitt spritt i världen. Parasiten använder sig av en ryggradslös vektor och olika ryggradsdjur som värdar för att fullborda sin livscykel (18). Babesiaarter som orsakar sjukdom hos hund är inte zoonotiska (17). Sjukdom hos hund kan variera från en okomplicerad form med enbart anemi som följd av hemolys, till utveckling av SIRS (systemic inflammatory response syndrome), multiorgansvikt (multiple organ dysfunction syndrome, MODS) och död (29). Babesios hos hund kan orsakas av flera olika arter som historiskt var uppdelade i grupperna små eller stora beroende på morfologin på blodutstryk. Initialt bedömdes alla stora som *B canis* och alla små som *B gibsoni*. Molekylära tekniker har dock visat att grupperna innehåller flera arter med olika vektorer, orsakar sjukdom av varierande grad samt är geografiskt spridda i världen (20, 38). Till de stora hör nu huvudsakligen *B canis* (syn. *B canis canis*), *B rossi* (syn. *B canis rossi*) och *B vogeli* (syn. *B canis vogeli*), och de små med klinisk signifikans är *B gibsoni*, *B conradae* och *B microti-like sp* (7, 39). I Europa är *B canis* och *B vogeli* vanligast förekommande hos hund (9). Spridning av vektorn *D reticulatus* norrut har nyligen orsakat utbrott på platser som tidigare har ansetts fria (25). Miljöförändringar, ett ökat resande med djur samt import från endemiska områden gör babesios till en viktig differentialdiagnos att känna till. Målet med denna litteraturstudie är att ge uppdaterad och översiktlig information till veterinärer i Sverige om agens, klinisk bild, diagnostik, behandling och profylax av babesios orsakad av *B canis*.

LITTERATURGENOMGÅNG
Vektor
Den viktigaste vektorn i Europa är den brokiga hundfästingen, *D reticulatus*, men *B canis* kan även spridas med bland andra kennelfästing/brun hundfästing *Rhipicephalus sanguineus* (34,51). *D reticulatus* lever i från varandra isolerade områden i Europa. Den förekommer inte kring Medelhavet då den föredrar mildare och fuktigare miljöer (33, 25). Utbredningen har varit stabil fram till 1980-talet men sedan dess har ett flertal studier påvisat en spridning av *D reticulatus* till områden i norra och centrala Europa som tidigare varit fria (25). År 2017 påvisade en obduktion av en schakal fästingen för första gången på vilda djur i Danmark (27).

Livscykel
Babesia har en komplex livscykel som innefattar olika stadier i vektor och värd. Livscykeln påbörjas inuti fästingen där parasiten genomgår sexuell förökning med sammanslagning av gameter till en zygot. Därefter vandrar zygoten i fästingen tills den når spottkörtlarna. Där mognar zygoterna till infektiösa sporozoiter. Dessa knoppas av och sprids till ett däggdjur vid nästa blodmål, varpå de invaderar värddjurets erytrocyter. Inuti erytrocyterna genomgår parasiten

FOTO: IDA VICTORSSON

Generella kliniska fynd gemensamma för babesios oberoende av art är trötthet och bleka slemhinnor.

asexuell förökning genom delning. De nya trofozoiterna lämnar sedan cellen för att söka efter nya erytrocyter att infektera (16, 39). Babesia sprids huvudsakligen via fästingbett (36, 39), men 2014 publicerades en artikel som för första gången bevisade att *B canis* kan överföras vertikalt från tik till valp (32). Smitta kan även ske via blodtransfusion (41).

Geografi

Utbredningen av *B canis* är starkt kopplad till förekomsten av dess viktigaste vektor *D reticulatus* (47). *B canis* förekommer endemiskt i Centraleuropa men studier har visat på en spridning norrut till länder med kallare klimat som tidigare ansetts fria, som till exempel Nederländerna och södra Storbritannien (23,51). Norge har haft enstaka fall av importerad babesios men 2010 diagnosticerades ett fall av inhemsk smitta (51), 2018 skedde detsamma i Danmark (19). Sedan 2015 har Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA) diagnosticerat nio fall av *B canis* i Sverige där majoriteten har smittats utomlands (Eva Osterman-Lind, SVA, personligt meddelande 2020).

Klinisk sjukdom

Sjukdom kan visa sig på många sätt med kliniska tecken som varierar från mild, subklinisk sjukdom till död. Babesios kan delas in i okomplicerad och komplicerad form (22). Okomplicerad babesios innebär endast kliniska fynd relaterade till anemi på grund av hemolys, medan den komplicerade formen innefattar utveckling av SIRS och MODS (10, 29, 30). Variationen av sjukdomstecken beror på flera faktorer som till exempel agens, immunokompetens, ålder och övrig hälsostatus. Generella kliniska fynd gemensamma för babesios oberoende av art är trötthet och bleka slemhinnor. Andra kliniska tecken är anemi, lymfadenopati, feber, splenomegali, trombocytopeni, hypoalbuminemi och hyperbilirubinemi (38). Många hundar uppvisar även ospecifika sjukdomstecken som avmagring, koagulationsrubbningar, nefropati, immunmedierad hemolys, ikterus, pankreatit, gastrointestinala störningar, uveit och andningspåverkan (21). Den kliniska bilden är inte alltid i proportion till graden av anemi. Förutom den mekaniska skadan på erytrocyterna har även andra patofysiologiska mekanismer föreslagits som bidragande orsak till hemolys, såsom toxisk påverkan och immunmedierad destruktion. Klassiska hematologiska förändringar är anemi som oftast är mild till måttlig, ickeregenerativ, normokrom och normocytisk. Det förekommer stora variationer i leukocytantal såsom leukopeni, leukocytos, neutropeni, neutrofili, samt eosinofili och trombocytopeni (40). De vanligaste biokemiska förändringarna är förhöjd aktivitet av alanin aminotransferas (ALT) och aspartat aminotransferas (AST), hypoalbuminemi, hyperbilirubinemi, samt elektrolyt och syrabasrubbningar (10). En av de vanligaste komplikationerna av infektion med *B canis* är akut njursvikt som är rapporterat hos mellan 2,2–36 % av insjuknade hundar (28).

DIAGNOSTISKA METODER

Anamnes

Då babesios kan presenteras med stora variationer av kliniska sjukdomstecken är en utförlig anamnes och en grundlig klinisk undersökning viktig för att närma sig en korrekt diagnos (38).

Blodutstryk

En metod för att detektera akut babesios är blodutstryk färgade med Giemsa eller Wrights lösning. Diagnostik med blodutstryk är enkelt,

FORTSÄTTER PÅ NÄSTA SIDA ▸

FOTO: IDA VICTORSSON

Fästingprofylax rekommenderas till resande djur under hela vistelsen i områden där babesios förekommer.

går snabbt och kan utföras även på mindre väl utrustade kliniker i alla delar av världen (20). Blodutstryk har lägre sensitivitet jämfört med molekylära metoder men har en hög specificitet för att detektera stora babesiaarter som *B canis* (38). I en studie där blodutstryk jämfördes med PCR diagnosticerades upp till 0,8 % som positiva i blodutstryk och 10,8 % positiva när samma prover undersöktes med PCR (8). Chansen att upptäcka babesia i ett blodutstryk ökar om blodet samlas från kapillärer i till exempel klor eller pinna på grund av ett högre antal parasiter där (6). Metoden har dock vissa begränsningar: den kan endast användas för att skilja små arter från stora. Dessutom är små arter svåra att upptäcka med vanligt ljusmikroskop. Hundar i en kronisk fas av infektionen kan ha mindre mängd parasiter i blodet samt en intermittent parasitemi och kan därför vara svåra att fånga upp med denna metod (31). Ett negativt utstryk bör därför alltid utredas vidare med molekylära metoder som PCR vid klinisk misstanke om babesios (8).

PCR

Diagnostik med PCR används för att påvisa deoxiribonukleinsyra (DNA) från en specifik patogen. Påvisande av DNA från en babesiaart hos en patient med kliniska tecken på babesios har en hög specificitet för en aktiv infektion. Analysen utförs på perifert blod buffrat med etylendiamintetra ättiksyra (EDTA) men kan även utföras på mjältvävnad (38, 8). Molekylära metoder kan skilja på olika arter vilket medför viktig prognostisk information och har en högre sensitivitet jämfört med blodutstryk (8).

Serologi

Denna metod anger antikroppsnivåer i serum. Tillgängliga kvantitativa metoder är enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) och indirect immunofluorescense (IFAT). Svar anges som en titer och därmed kan antikroppsnivån graderas som hög eller låg (39). Begränsningar med metoden är risken för korsreaktioner med andra närbesläktade arter, samt att antikroppar kan kvarstå i cirkulationen långt efter att infektionen är utläkt. Ett positivt resultat indikerar därmed att individen exponerats för babesia men kan inte skilja mellan en avläkt eller aktiv infektion (13) och används därför inte kliniskt i diagnostiskt syfte (31).

Behandling

Flera olika läkemedel och kombinationer av dessa har rapporterats vara effektiva för behandling av babesios hos hund. Förutom kliniska försök saknas dock vetenskapliga fakta om mekanismen bakom dessa både som mono- eller kombinationsterapi. Behandlingen skiljer sig mellan infektion med stora eller små Babesia och även mellan arter inom dessa grupper (3).

Imidokarbdipropionat

The European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP) anger imidokarbdipropionat (Imizol vet®) som förstahandsval vid behandling av *B canis*. Rekommenderad dos är 5–6 mg/kg intramuskulärt eller subkutant med 14 dagars mellanrum. Preparatet är inte godkänt i Sverige men förskrivs på licens (Pernilla Magnusson, läkemedelsverket, personligt meddelande 2019). Substansen är en aromatisk diamidin som utsöndras via lever och njurar. Flera olika verkningsmekanismer finns föreslagna, däribland blockering av inositol till infekterade erytrocyter vilket får parasiten att svälta (3), samt skada på parasitens DNA vilket förhindrar cellreparation och -replikation. En risknyttabedömning bör göras inför behandling av valpar eller hundar med nedsatt lung-, njur- eller

FORTSÄTTER PÅ NÄSTA SIDA ►

NY INDIKATION

CYTOPOINT®

NU ÄVEN FÖR BEHANDLING AV ALLERGISK DERMATIT!

Du kan använda CYTOPOINT för att lindra klåda och kliniska symptom hos hundar med

- ALLERGISK DERMATIT
- ATOPISK DERMATIT

MÅLINRIKTAD

Neutraliserar cytokinet IL-31 och lindrar därmed klåda och inflammation

SNABB OCH LÅNGVARIG

Den klådstillande effekten startar på en dag och håller i sig i en månad

FLEXIBEL

Passar hundar i alla åldrar, oberoende av andra sjukdomar eller medicineringar

Källa: Produktresumé

CYTOPOINT® injektionsvätska, lösning för hund. **Förpackningsstorlekar**: 10 mg, 20 mg, 30 mg, 40 mg. **Indikationer**: Behandling av klåda förenad med allergisk dermatit samt behandling av kliniska symtom på atopisk dermatit hos hund. **Kontraindikationer**: Använd inte vid överkänslighet mot aktiv substans eller mot några hjälpämnen. Använd inte till hundar som väger mindre än 3 kg. **Dosering**: Den rekommenderade lägsta dosen är 1 mg/kg kroppsvikt subkutant en gång i månaden. **Särskilda försiktighetsåtgärder för djur**: I fall av atopisk dermatit rekommenderas det att komplicerande faktorer, såsom bakterie-, svamp- och parasitinfektioner/angrepp (t.ex. loppa och skabb) först undersöks och behandlas. Det rekommenderas att hundar följs upp med avseende på bakterieinfektioner som förknippas med atopisk dermatit, särskilt under de första behandlingsveckorna. Om ingen lindring av klåda ses som svar på behandlingen inom en månad efter första dosen, kan en andra dos en månad efter den första dosen ge effekt. Om hunden inte visar ett bättre svar efter den andra dosen, ska alternativa behandlingsåtgärder vidtagas. Texten är baserad på SPC 2019-06-21. För ytterligare info se www.fass.se. **Innehavare av marknadsföringstillstånd**: Zoetis.

MM-11959

zoetis

leverfunktion. Vid behandling av dessa individer rekommenderas atropin eller glykopyrrolat för att minska risken för kolinerga effekter som salivering, kräkning och diarré. De vanligast rapporterade biverkningarna är gastrointestinala störningar och smärta vid injektionsstället (35).

Understödjande behandling

Hundar med måttlig till svår babesios kräver stationärvård för understödjande behandling med intravenös kristalloid vätsketerapi, för att kompensera vätskeförluster och elektrolytrubbningar. Blodtransfusion ges vid kliniska tecken relaterade till kraftig anemi. I fall med konstaterade koagulationsrubbningar eller vid misstanke om disseminerad intravaskulär koagulation (DIC) rekommenderas plasma. Immunosuppressiv behandling vid immunmedierad hemolytisk anemi (IMHA) eller trombocytopeni bör övervägas noga innan giva på grund av den infektiösa bakgrunden. Behandlingen ska baseras på kliniska sjukdomstecken och endast ges i de fall där patienten uppvisar allvarliga sådana. Behandling inleds med prednisolon 2 mg/kg en gång per dag (1). För att minska risken för pulmonär tromboembolism, som är en vanlig dödsorsak hos hundar med IMHA, kan heparin, acetylsalicylsyra eller klopidogrel användas som trombprofylax (26). Doxycyklin i en dos av 10 mg/kg per dag saknar indikation mot piroplasmer men har rapporterats minska kliniska tecken på sjukdom och öka överlevnaden (44).

Prognos

Infektion med *B canis* har en bättre prognos för fullständigt tillfrisknande jämfört med infektioner med små arter. En klinisk förbättring förväntas inom en vecka men vissa individer kan behöva över två veckor för att svara på behandlingen (5). I fall med akut njurskada (AKI) som komplikation till babesios är dock mortaliteten 50 %. Möjlighet att upptäcka njurskada i ett tidigt stadium är begränsat med konventionella metoder såsom serumkreatininvärden då mer än 75 % av njurens funktion måste gå förlorad innan koncentrationerna ökar i blodet. Kreatinin påverkas dessutom av mängden muskelmassa och hydreringsstatus. För att få en säkrare diagnostik har en studie undersökt tidigare ej använda eller validerade biomarkörer hos sjuka jämfört med friska hundar i urin (U-albumin och U-immunoglobulin) och blod (njurskademolekyl 1, retinolbindande protein, RBP och enzymet N-acetyl-b-D-glukosaminidas, NAG). Studien har visat att dessa skulle kunna användas i framtiden för att tidigare kunna upptäcka njurskador och sätta in rätt behandling vid babesios (28). En studie från 2015 undersökte den prognostiska potentialen för ett flertal hematologiska och kemiska avvikelser i blodprov från hundar med *B canis*-infektion. Kliniska tecken på sjukdom vid babesios varierar kraftigt mellan individer men de variabler som visade sig ha starkast korrelation till en sämre överlevnad var måttligt till kraftigt förhöjt laktatvärde och mild till måttlig leukopeni. Andra vanliga avvikelser med association till en sämre prognos var förhöjda triglycerider och fosfatvärden, lägre hemtokrit, låga totalproteinvärden och trombocytopeni (10).

PROFYLAX

Profylaktisk strategi

Babesiainfektion anses vara en långsam vektorburen smitta då Babesiaparasiten behöver 48 timmar inuti fästingens spottkörtlar för att bli infektiös. En nyligen utförd studie har dock visat att smittöverföring kan ske så snabbt som inom åtta timmar när en fästing avbryter ett blodmål och direkt återupptar det på en annan värd (43). För att skydda hundar från babesios bör fokus ligga på att begränsa exponeringen för vektorn, snabbt avlägsna eller döda den. I endemiska områden rekommenderas fästingprofylax främst under fästingens aktiva perioder från vår till höst (14). En studie från Nederländerna och Belgien kunde dock påvisa fynd av *D reticulatus* året runt och kom till slutsatsen att skydd rekommenderas året runt (24). Resande djur bör skyddas under hela vistelsen, särskilt de som kommer från regioner där babesios inte förekommer endemiskt. Ett flertal acaricida läkemedel i form av tuggtabletter, halsband samt spot on-preparat med olika verkningsmekanism finns tillgängliga på marknaden (39).

Systemiska isoxazoliner

Isoxazoliner är en ny grupp av systemiska insekticider som verkar genom att hämma fysiologiska funktioner hos insekter som saknas hos däggdjur, och har visat sig vara säkra att använda (15, 37, 46). Fästingen måste dock fästa till sin värd och påbörja ett blodmål för att få i sig substansen och avdödas (2). Ett urval tillgängliga tuggtabletter på marknaden är sarolaner (Simparica®) och fluralaner (Bravecto®). Studier framtagna av läkemedelsbolagen har visat att sarolaner har en avdödande effekt på 95,8 % inom 24 timmar och fluralaner har visat sig avdöda 98,1 % efter 12 timmar (4, 45).

Halsband

En mindre studie konstaterade att ett halsband med kombinationen av imidakloprid 10 % och flumetrin 4,5 % (Seresto®) var väl tolererat av de hundar som deltog och avdödade 96,02 % av fästingar inom 48 timmar. Halsbandet hade en hundraprocentigt avdödande effekt inom fyra dygn och effekten var densamma under de 28 dagar som studien pågick (12). En senare studie visade att halsbandet hade samma avdödande effekt i upp till åtta månader (11).

Vaccin

Det finns ett vaccin (Nobivac Piro®) mot *B canis* på den europeiska marknaden. Vaccinet finns i dagsläget inte tillgängligt i Sverige men kan sökas på licens (Agneta Gustafsson, Intervet AB, personligt meddelande 2019). Vaccinet baseras på parasitens antigen och ger ett partiellt skydd endast för *B canis* och för hundar som nyligen utsatts för smitta. Vaccinet skyddar inte mot infektion men kan förkorta sjukdomsperioden och minska kliniska tecken på sjukdom (39).

B canis ur ett svenskt perspektiv

Enstaka fall av *B canis* diagnosticeras årligen på SVA. De senaste åren har tre till fyra fall rapporterats in till Jordbruksverket (SJV) årligen (48, 49, 50). Av dessa är majoriteten hundar som har smittats utomlands men det har även förekommit fall där hunden inte har varit utomlands. Smittkällan misstänks i dessa fall vara en inrest hund med infekterade fästingar som har överlevt och fört smittan vidare (Eva Osterman-Lind, SVA, pers medd 2020). Inhemsk babesios har också påvisats i både Norge och Danmark under 2010-talet (19, 51). Det är därför viktigt att veterinärer känner till dessa, för oss nya patogener, så att de vet vad de ska leta efter och veta om att det finns snabba och säkra metoder för att ställa diagnos (Øivind Øines, Veterinærinstituttet, personligt meddelande 2020).

För att *B canis* ska kunna bli en inhemsk smitta i Sverige krävs det att vektorn *D reticulatus* etablerar sig och blir reproducerande här. Hittills är dock antalet fynd av *D reticulatus* i Sverige få, cirka 1–2 per år. Just nu pågår ett forskningsprojekt vid SVA med att samla in ovanliga fästingar i Sverige för att bevaka situationen med nya arter (Giulio Grandi, SVA, personligt meddelande 2019).

Diskussion

När ett djur presenteras med anemi och ospecifika tecken på hemolytisk sjukdom bör veterinären ta en noggrann anamnes

med avseende på utlandsvistelse och exponering för fästingar. Vid misstanke om fästingburen smitta bör babesios inkluderas som differentialdiagnos. Lättillgänglig diagnostik som blodutstryk, kan ge viktig information om vidare handläggning av fallet och bör prioriteras.

Konstaterade fall av babesios hos hund är anmälningspliktiga och ska registreras hos SJV vilket underlättar övervakningen av sjukdomen. Smittspårning har hittills inte varit aktuellt på grund av hur smittan sprids samt att antalet fall per år är lågt. SJV:s statistik skiljer därmed inte på inhemsk eller importerad smitta (Michael Ladegaard Jensen, SJV, personligt meddelande 2020).

Flera tänkbara orsaker till senare tids utbredning av *D reticulatus* har diskuterats. Klimatförändringar har ansetts som en starkt drivande faktor, men även mänsklig påverkan som har lett till förändringar av miljön, byggnation av infrastruktur, minskad användning av pesticider samt ökat resande och handel med djur anses som viktiga faktorer (14). Smittbärande fästingar kan även introduceras till nordligare breddgrader med flyttfåglar, vilket är en av teorierna bakom fallet med inhemsk babesios i Norge (17). SVA:s insamling av fästingar underlättar arbetet med att förutse nya vektorburna smittor i framtiden. Import, illegal smuggling, resor med sällskapsdjur och adoption av hundar från platser där babesios förekommer endemiskt bör öka risken för fler svenska fall i framtiden.

Babesias livscykel innefattar ett mognadsstadium inuti fästingens spottkörtlar (16). Denna process tar 48 timmar och har gett underlag till tidigare utvärdering av antiparasitära läkemedel. En studie från 2018 har dock visat att hanar av *D reticulatus* som avbryts från ett blodmål och direkt återupptar det på en ny värd kan sprida smitta inom åtta timmar (43). Ett flertal olika läkemedel i gruppen isoxazoliner finns registrerade i FASS vet. Dessa anses som effektiva och viktiga preparat som fästingprofylax men med ny information om en snabbare smittspridning än vad som tidigare varit känd, bör acaricida läkemedel dock inte ensamma anses som ett fullständigt skydd. Vikten av både miljöåtgärder, acaricid behandling och avlägsnande av fästingar bör betonas. I vissa regioner anbefaller nya rekommendationer fästingprofylax året runt. Vid resa med hund till Centraleuropa bör djurägare därför tillämpa lämpliga profylaktiska strategier även under delar av året som förr har ansetts vara säkra.

Babesios är en allvarlig sjukdom som kräver specifik behandling med licenspreparat och kan leda till utveckling av kraftig anemi, systemisk inflammation och död. En spridning av vektorn till nordligare områden och fall av inhemsk babesios i vårt närområde gör smittan till en viktig differentialdiagnos att känna till för smådjurspraktiserande veterinärer i Sverige och övriga Norden.

Summary

The most encountered species of babesia in Europe is *B canis*, which is a vectorborne parasite mainly spread by the brown ornate tick *D reticulatus*. Babesia is endemic in Central Europe but has recently been encountered in new places that were formerly thought to be free from this disease. Diagnosis can be made with simple direct blood smear and PCR. Babesiosis causes haemolysis and thereby anaemia of various degree. It also causes inflammatory responses and can lead to death. Infection is treated with imidocarb dipropionate and more critically ill patients need supportive therapy. Prophylactic measures are primarily to prevent the tick from reaching its host and to kill it rapidly when feeding. Systemic isoxazolines are new compounds which are readily used as acaricides. As travelling with pets all over Europe gets more common, including legal and illegal import and export, babesiosis is becoming an important diagnosis to keep in mind for veterinarians also in places where the disease normally isn't present. •

FOTO: IDA VICTORSSON

Konstaterade fall av babesios hos hund är anmälningspliktiga och ska registreras hos Jordbruksverket vilket underlättar övervakningen av sjukdomen.

REFERENSER

1. *Ayoob AL, Hackner SG, Prittie J. Clinical management of canine babesiosis. J Vet Emerg Crit Care, 2010, 20/1, 77-89.*
2. *Baker CF, McCall JW, McCall SD, Drag MD, Mitchell EB, Chester ST, Larsen D. The ability of an oral formulation of afoxolaner to block the transmission of babesia canis by dermacentor reticulatus ticks to dogs. Comp Immunol Microbiol Infect Dis, 2016, 49, 65-69.*
3. *Baneth G. Antiprotozoal treatment of canine babesiosis. Vet Parasitol, 2018, 254, 58–63.*
4. *Becskei C, Geurden T, Erasmus H, Cuppens O, Mahabir SP, Six RH. Comparative speed of kill after treatment with simparica™ (sarolaner) and advantix® (imidacloprid + permethrin) against induced infestations of dermacentor reticulatus on dogs. Parasit Vectors, 2016, 9/104.*
5. *Bourdoiseau G. Canine babesiosis in France. Vet Parasitol, 2006, 138/1–2, 118–125.*
6. *Böhm M, Leisewitz AL, Thompson PN, Schoerman JP. Capillary and venous babesia canis rossi parasitaemias and their association with outcome of infection and circulatory compromise. Vet Parasitol, 2006, 141/1-2, 18-29.*
7. *Carret C, Walas F, Carcy B, Grande N, Précigout É, Moubri K, Schetters TP, Gorenflot A. Babesia canis canis, babesia canis vogeli, babesia canis rossi: differentiation of the three subspecies by a restriction fragment length polymorphism on amplified small subunit ribosomal rna genes. J Eukaryot micrbiol. 1999, 46/3, 298-301.*
8. *Costa-Júnior LM, Zahler-Rinder M, Ribeiro MFB, Rembeck K, Rabelo EML,*

FORTSÄTTER PÅ NÄSTA SIDA ▸

REFERENSER FORTSÄTTNING

Pfister K, Passos LMF. Use of a real time pcr for detecting subspecies of babesia canis. Vet Parasitol, 2012, 188, 160-163.

9. *De Marco M, Hérnandez-Triana LM, Phipps LP, Hansford K, Mitchell ES, Cull B, Swainsbury CS, Fooks AR, Medlock JM, Johnson N. Emergence of Babesia canis in southern England. Parasit Vectors, 2017, 10/241.*

10. *Eichenberger RM, Riond B, Willi B, Hofmann-Lehmann R, Deplazes P. 9 J Vet Intern Med, 2016, 30, 174-182.*

11. *Fourie JJ, Crafford D, de Vos C, Pollmeier M. A study on the long-term efficacy of seresto collars in preventing babesia canis (piana & galli-valerio, 1895) transmission to dogs by infected dermacentor reticulatus (fabricius, 1794) ticks. Parasit Vectors, 2019, 12/139.*

12. *Fourie JJ, Stanneck D, Jongejan F. Prevention of transmission of babesia canis by dermacentor reticulatus ticks to dogs treated with an imidacloprid/flumethrin collar. Vet Parasitol, 2013, 192/1-3, 273-278.*

13. *Fukumoto S, Xuan X, Sekine Y, Igarashi I. Serodiagnosis of canine babesia gibsoni infection by enzyme-linked immunosorbent assay with recombinant p50 expressed in Escherichia coli. J Parasitol, 2004, 90/2, 387–391.*

14. *Földvári G, Široký P, Szekeres S, Majoros G, Sprong H. Dermacentor reticulatus: a vector on the rise. Parasit vectors, 2016, 9/314.*

15. *Geurden T, Six R, Becskei C, Maeder S, Lloyd A, Mahabir S, Fourie J, Liebenberg J. Evaluation of the efficacy of sarolaner (simparica®) in the prevention of babesiosis in dogs. Parasit Vectors, 2017, 10/415.*

16. *Gonzalez LM, Estrada K, Grande R, Jiménez-Jacinto V, Vega-Alvarado L, Sevilla E, Barrera J, Cuesta I, Zaballos Á, Bautista JM, Lobo CA, Sánchez-Flores A, Montero E. Comparative and functional genomics of the protozoan parasite babesia divergens highlighting the invasion and egress processes. PLoS Negl Trop Dis, 2019, 13/8.*

17. *Hasle G, Leinaas HP, Røed KH, Øines Ø. Transport of Babesia venatorum-infected ixodes ricinus to norway by north-ward migrating passerine birds. Acta Vet Scand, 2011, 53/41.*

18. *Homer MJ, Aguilar-Delfin, I, Telford SR, Krause PJ, Persing DH. Babesiosis. Clin Microbiol Rev, 2000, 13/3, 451–469.*

19. *Hørlück A, Øines Ø, Friis Lund H, Thamsborg SM, Enemark HL. Babesiose hos hund – en ny diagnose i Danmark. Dansk vetrinær tidskrift, 2019, 08, 12–15.*

20. *Irwin PJ. Canine babesiosis: from molecular taxonomy to control. Parasit Vectors, 2009, 2/1, 4.*

21. *Jacobson LS. The south african form of severe and acute canine babesiois: clinical advances 1994-2004. Vet parasitol, 2006, 138/1–2, 126–139.*

22. *Jacobson LS, Clark IA. The pathophysiology of canine babesiosis: new approaches to an old puzzle. J S Afr Vet Assoc, 1994, 65/3, 134-145.*

23. *Janjić F, Sarvan D, Tomanović S, Ćuk J, Krstić V, Radonjić V, Kovačević Filipović M, Ajtić J. A short-term and long-term relationship between occurrence of acute canine babesiosis and meteorological parameters in belgrade, Serbia. Ticks Tick Dis. 2019, 10/6, 101273.*

24. *Jongejan F, Ringenier M, Putting M, Berger L, Burgers S, Kortekaas R, Lenssen J, van Roessel M, Wijnveld M, Madder M. Novel foci of Dermacentor reticulatus ticks infected with babesia canis and babesia caballi in the netherlands and in belgium. Parasit Vectors, 2015, 8/232.*

25. *Karbowiak G. The occurence of the dermacentor reticulatus tick- its expansion to new areas and possible causes. Ann Parasitol, 2014, 60/1, 37–47.*

26. *Kidd L, Mackman N. Prothrombotic mechanisms and anticoagulant therapy in dogs with immune-mediated hemolytic anemia.J Vet Emerg Crit Care, 2013, 23/1, 3-13.*

27. *Klitgaard K, Chriél M, Isbrand A, Jensen TK, Bødker R. Identification of dermacentor reticulatus ticks carrying rickettsia raoultii on migrating jackal, denmark. Emerg Infect Dis, 2017, 23/12, 2072-2074.*

28. *Kulešj, Bilić P, Beer Ljubić B, Gotić J, Crnogaj M. Glomerular and tubular kidney damage markers in canine babesiosis caused by babesia canis. Ticks Tick Dis. 2018, 9, 1508–1517.*

29. *Kulešj, de Torre-Minguela C, Barić Rafaj R, Gotić J, Nižić, Ceron JJ, Mrljak V. Plasma biomarkers of sirs and mods associated with canine babesiosis. Res Vet Sci, 2016, 105, 222-228.*

30. *Matijatko V, Torti M, Schetters TP. Canine babesiosis in europe: how many diseases. Trends Parasitol, 2012, 28/3, 99–105.*

31. *Miró G, Checa R, Paparini A, Ortga N, González-Fraga JL, Gofton A, Bartolomé A, Montoya A, Gálvez R, Mayo PP, Irwin P. Theileria annae (syn. babesia microti-like) infection in dogs in new spain detected using direct and indirect diagnostic techniques: clinical report of 75 cases. Parasit Vectors, 2015, 8/1, 217.*

32. *Mierzejewska EJ, Bednarska M, Welc-Falęciak R. The first evidence for vertical transmission of Babesia canis in a litter of central asian shepherd dogs. Ann Agri Environ Med, 2014, 21/3, 500-503.*

33. *Mierzejewska EJ, Estrada-Peña A, Alsarraf M, Kowalec M, Bajer A. A mapping of dermacentor reticulatus expansion in poland in 2012-2014. Ticks Tick Borne Dis 2016, 7/1, 94-106.*

34. *Petney TN, Skuballa J, Pfäffle M. An annotaded checklist for the ticks (acari:ixodida) of Germany. Syst Appl Acarol, 2012, 17/2, 115-170.*

35. *Plumb DC. Plumb´s veterinary drug handbook, 8th ed, Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, 2015, 978-1-1189-1192-1.*

36. *Schnittger L, Rodriguez AE, Florin- Christensen M, Morrison DA. Babesia: a world emerging. Infect Genet Evol, 2012, 12/8, 1788-1809.*

37. *Shoop WL, Hartline EJ, Gould BR, Wadell ME, McDowell RG, Kinney JB, Lahm GP, Long JK, Xu M, Wagerle T, Jones GS, Dietrich RF, Cordova D, Schroeder ME, Rhoades DF, Benner EA, Confalone PN. Discovery and mode of action of afoxolaner, a new isoxazoline parasiticide for dogs. Vet Parasitol, 2014, 201/3-4, 179-189.*

38. *Solano-Gallego L, Baneth G. Babesiois in dogs and cats-expanding parasitological and clinical spectra. Vet Parasitol, 2011, 8, 48–60.*

39. *Solano-Gallego L, Sainz Á, Roura X, Estrada-Peña A, Miró G. A review of canine babesiosis: the european perspective. Parasit Vectors, 2016 9/336.*

40. *Solano-Gallego L, Trotta M, Carli E, Carcy B, Caldin M, Furlanello T. Babesia canis canis and babesia canis vogeli clinicopathological findings and dna detection by means of pcr-rflp in blood from Italian dogs suspected of tick-borne disease. Vet Parasitol, 2008, 157/3-4, 211-221.*

41. *Stegeman JR, Adam J, Birkenheuer AJ, Kruger MJ, Breitschwerdt EB, Transfusion-associated babesia gibsoni infection in a dog. J Am Vet Med Assoc, 2003, 222/7, 959–963.*

42. *Taenzler J, Liebenberg J, Roepke RKA, Heckeroth AR. Prevention of transmission of babesia canis by dermacentor reticulatus ticks to dogs treated orally with fluralaner chewable tablets (bravecto™). Parasit Vectors, 2015, 8/305.*

43. *Varloud M, Liebenberg J, Fourie J. Early babesia canis transmission in dogs within 24 h and 8 h of infestation with infected pre-activated male dermacentor reticulatus ticks. Parasit Vectors, 2018, 11/41.*

44. *Vercammen F, De Deken R, Maes L. Prophylactic treatment of experimental canine babesiosis (babesia canis) with doxycycline. Vet parasitol, 1996, 66/3-4, 251-255.*

45. *Wengenmeyer C, Williams H, Zscheische E, Moritz A, Langenstein J, Roepke RKA, Heckeroth AR. The speed of kill of fluralaner (bravecto™) against ixodes ricinus ticks on dogs. Parasit Vectors, 2014, 7/525.*

46. *Wismer T, Means C. Toxicology of newer insecticides in small animals. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2018, 48/6, 1013–1026.*

47. *Wright I. Babesiosis in essex, uk: monitoring and learning lessons from a novel disease outbreak. Parasit Vectors, 2018, 11:132.*

48. *Årsrapport över anmälningspliktiga djursjukdomar 2017, jordbruksverket, diarienummer 6.2.18-696/17*

49. *Årsrapport över anmälningspliktiga djursjukdomar 2018, jordbruksverket, diarienummer 6.2.18-411/18*

50. *Årsrapport över anmälningspliktiga djursjukdomar 2019, jordbruksverket, diarienummer 6.2.18-09181/19*

51. *Øines Ø, torli K, Brun-Hansen H. Vet parasitol. First case of babesiosis caused by babesia canis canis in a dog from norway. Vet Parasitol, 2010, 171, 350-353.*