



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Bovin neosporos- vilken roll spelar hunden?

Linnea Bernövall

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp

Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2011: 62

Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Uppsala 2011



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Bovin neosporos- vilken roll spelar hunden?

Bovine neosporosis- how important is the dog?

Linnea Bernövall

Handledare:

Anna Lundén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Examinator:

Mona Fredriksson, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Omfattning: 15 hp

Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin

Kurskod: EX0700

Program: Veterinärprogrammet

Nivå: Grund, G2E

Utgivningsort: SLU Uppsala

Utgivningsår: 2011

Omslagsbild: -

Serienamn, delnr: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2011: 62
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, SLU

On-line publicering: <http://epsilon.slu.se>

Nyckelord: Nötkreatur, hund, *Neospora caninum*, epidemiologi, smittöverföring

Key words: Cattle, dog, *Neospora caninum*, epidemiology, transmission

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning.....	1
Summary.....	2
Inledning.....	3
Material och metoder.....	3
Litteraturöversikt.....	4
Smittrisk via hundar.....	4
Prevalens i Sverige.....	7
Diskussion.....	8
Litteraturförteckning.....	10

SAMMANFATTNING

Neospora caninum är en intracellulär protozo som kan orsaka abort hos nötkreatur. Huvudvärd är bland annat hund och nötkreatur fungerar som en mellanvärd. Smittan överförs på olika sätt. Horisontell överföring kan ske via oral tillförsel av sporulerade oocystor eller intag av infekterad vävnad från en mellanvärd, och vertikal överföring kan ske från moder till avkomma. Infektionen är kronisk och kan överföras vertikalt under upprepade dräktigheter och i flera generationer. Syftet med denna litteraturstudie var att utröna huruvida det finns ett epidemiologiskt samband mellan *N. caninum*-orsakade aborter och förekomst av hund på gården. Dessutom ville jag veta förekomsten av *N. caninum* i Sverige.

I flera av de artiklar som studerats framkom ett epidemiologiskt samband och att hund på gården med stor sannolikhet ökar risken för *N. caninum*-associerade aborter hos nötkreatur. Det verkar dock vara relativt låg förekomst av parasiten i Sverige. Prevalensen hos hund uppgick till 0,5 % enligt en serologisk studie utförd 1994. I en undersökning av svenska mjölkbesättningar gjord 2006 beräknades besättningsprevalensen till 16 %. I en senare studie från 2008 visades besättningsprevalensen vara 8,3 %. En studie av svenska köttdjur fann en seroprevalens på 2,8 %.

SUMMARY

Neospora caninum) is an intracellular protozoan that can cause abortion in cattle. Definitive hosts are domestic dogs and some other canids, cattle is one of the intermediate hosts. The parasite is transmitted in different ways. Horizontal transmission, by ingestion of sporulated oocysts or infected tissue from an intermediate host, or by vertical transmission from dam to offspring. The infection is chronic and can be transmitted vertically during several pregnancies and to more than one generation through infected offspring. The aim of this literature study was to investigate if there is an epidemiological connection between dogs living on farms and *N.caninum* associated abortion in cattle. I also wanted to know the prevalence of *N.caninum* in Sweden.

The studied articles show that a connection probably exists between presence of dogs on the farm and *N.caninum* infection in the cattle. There also seems to be a higher risk for abortion in cattle with one or several dogs present on the farm. The prevalence of *N. Caninum* in Sweden is however relatively low. In dogs, antibodies to the parasite was only found in 0.5 % of dogs included in a study executed in 1994. In dairy cattle seropositive animals were found in 16 % of the investigated herds in a survey made in 2006 and in a later study the herd prevalence was as low as 8.3 %. In beef cattle the individual seroprevalence was shown to be 2.8 %.

INLEDNING

Neospora caninum är en intracellulär protozo som upptäcktes 1984. Parasiten orsakar klinisk sjukdom hos hund och kan också orsaka abort hos nötkreatur. Den har en indirekt livscykel och de enda hittills identifierade huvudvärdarna är hund, koyot (*Canis latrans*) och dingo (*Canis lupus dingo*). En av flera fastställda mellanvärdar är nötkreatur (Dubey et al. 2006; King et al. 2010).

Parasiten har tre infektiösa stadier vilka utgörs av tachyzoiter, bradyzoiter och sporozoiter. Bradyzoiter förekommer i så kallade vävnadscystor hos infekterade djur, både huvud- och mellanvärdar. Tachyzoiter hittas intracellulärt i många olika celltyper. Sporozoiterna återfinns i sporulerade oocystor som kan utskiljas via en huvudvärds avföring. *N. caninum* tar sig snabbt in i värdjurets celler och bildar vävnadscystor, främst i nervvävnad, men de har också påvisats i muskelvävnad hos kalvar som infekterats experimentellt.

Smittan kan överföras på olika sätt. Den tidigast kända smittvägen är den vertikala transplacentala överföringen från moder till avkomma. Den anses också vara den vanligast förekommande smittvägen hos nötkreatur. Horisontell smitta, även kallad postnatal smitta, kan ske via oral tillförsel av sporulerade oocystor, framförallt efter fekal förorening av till exempel foder eller vatten. Den horisontella spridningen kan också ske genom att en huvudvärd äter infekterad vävnad, till exempel placenta från en infekterad ko.

N. caninum-infektion kan leda till abort hos nötkreatur. Det vanligaste är dock att kalvar föds kliniskt friska men kongenitalt infekterade. De kan också födas med neurologiska symtom. Det är dock fortfarande inte helt klarlagt hur patogenesen för sjukdomen ser ut (Dubey et al. 2006).

I min litteraturstudie har jag valt att undersöka om närvaron av en hund på gården ökar risken för aborter i en nötbosättning. Då det är relativt vanligt med hundar på lantbruk vore det intressant att veta om bönder bör rekommenderas att lämna hunden utanför ladugården i framtiden. Jag har också valt att undersöka hur vanligt förekommande *N. caninum* är i Sverige då jag anser att detta är relevant för hur noggrann man behöver vara avseende kontakt mellan kor och hundar. Min frågeställning lyder: **Hur hög prevalens har *Neospora caninum* i Sverige, hos nötkreatur och hund, och innebär hund på gården en förhöjd risk för smitta inom en nötbosättning?**

MATERIAL OCH METODER

Jag har använt mig av främst PubMed för mina artikelsökningar, men även Web of Knowledge. Urvalet gjordes med min frågeställning som grund och jag har valt artiklar som på ett eller annat sätt rör frågan. Vetenskapligt granskade originalartiklar har använts, med undantag för en review-artikel som valdes till inledningen för att få en mer heltäckande bild av parasiten. Sökord var *Neospora caninum*, neosporosis, prevalence, transmission, Sweden, cattle, dog. I många fall har jag hittat artiklar via så kallade ”related articles”- listor, framförallt via en websida som heter Science Direct.

LITTERATURÖVERSIKT

Smittrisk via hundar

En italiensk studie av Rinaldi et al. (2005), som undersökte riskfaktorer för förekomst av *N. caninum* hos betande nötkreatur visade en högre seroprevalens hos nötkreaturen på gårdar med många hundar än med få hundar. I resultatdiskussionen skriver de att det fanns en positiv linjär korrelation mellan antikroppstitrarna hos nötkreaturen och antalet hundar på gården. Skillnaden i förekomst av antikroppar mot *N. caninum* hos nötkreatur på gårdar med få hundar och gårdar med ett högre antal hundar var statistiskt signifikant. Anledningen till den ökade risken ansåg de vara att hundar rörde sig på betesmarkerna och kunde sprida oocystor via sin avföring som nötkreaturen sedan fick i sig då de betade. En högre seroprevalens hos vuxna djur, kvigor och tjurar än hos kalvar, som också påvisades i studien, tydde enligt författarna på en hög grad av horisontell smitta (Rinaldi et al., 2005).

En av de tidigaste nederländska studierna jag tittat på kunde påvisa ett samband mellan *N. caninum*-infektion hos nötkreatur och hundar på samma gård. Den publicerades snart efter att hundar konstaterats vara huvudvärd för parasiten och man säkert visste att de kunde utskilja oocystor. Undersökningen gick ut på att undersöka seroprevalens hos djuren. Forskarna kunde påvisa en statistiskt signifikant korrelation mellan seropositivitet hos hunden på gården och en hög seroprevalens hos nötkreaturen på samma gård. Detta anser artikelns författare kunna tyda på en smitta mellan de olika djurslagen. De framför att nötkreatur skulle kunna fungera som en reservoar för *N. caninum* och smitta hundar via infekterat material, såsom exempelvis placenta och fostervätska. Författarna betvivlade dock att hundarna skulle utgöra den omedelbara orsaken till abortepidemier. De hävdade snarare att de större utbrotten skedde då latent smittade nötkreatur av en eller annan anledning plötsligt påverkades av smittan de redan hade, till exempel genom nedsättning av immunförsvaret i samband med en annan infektion (Wouda et al., 1999).

I en annan nederländsk studie, publicerad samma år som föregående studie, fann man dock att hund på gården utgjorde den mest konstanta riskfaktorn för *N. caninum*-orsakade "abortstormar". De påvisade ett statistiskt signifikant samband mellan hund på gården och förekomsten av *N. caninum*-seropositiva nötkreatur. I samma undersökning fann de även ett signifikant linjärt samband mellan antal hundar på gården och en ökande risk för så kallade abortstormar. Författarna tolkade dessa fynd som att hunden har en betydande roll i epidemiologin för *N. caninum* (Bartels et al., 1999).

Ytterligare en undersökning utfördes i Nederländerna i åtta mjölkobesättningar. Studien syftade till att utreda om det gick att hitta en specifik smittkälla på de olika gårdarna. De tittade på installningssystem och utfodringssystem samt om en ny hund kommit till gården eller inte. I alla åtta besättningarna kunde man bevisa att postnatal *N. caninum*-överföring skett men det fanns också tecken på latent smittade djur som förde parasiten vidare vertikalt.

Alla åtta gårdar hade också en eller flera hundar. Starka indikationer för gemensam källa till smittan hittades på sju av de undersökta gårdarna. Alla gårdar hade introducerat en ny hund under de senaste 18 månaderna före den första indikationen på *N. caninum*-infektion hos boskapen. Författarna av artikeln tolkade resultatet som att immunologiskt naiva hundar löpte stor risk att smittas av latent smittade kor. Dessa hundar började sedan urskilja oocystor vilka i sin tur orsakade en återinfektion hos nötkreaturen. Detta ledde till aborter varvid smittan upptäcktes (Dijkstra et al., 2002).

Ännu en undersökning utförd av Dijkstra et al. (2002) undersökte naturliga smittvägar mellan nötkreatur och hundar. Studien jämförde olika exponeringsmöjligheter för både hundar och nötkreatur. I studien ingick tolv nötbosättningar med bevisad postnatal smitta samt 21 kontrollbosättningar, i vilka ingen postnatal överföring kunnat påvisas. Genom att titta på betydelsen av om hundarna tillåts äta placenta, aborterade foster eller colostrum från smittade djur, samt var hundarna sedan defekerade försökte de utröna om det fanns ett samband mellan hundarnas beteende och postnatal smitta hos nötkreaturen på gården. Slutsatsen blev att de gårdar som hade bevisat postnatalt smittade kor och kvigor i större utsträckning också hade hundar som åt diverse infekterat material. Dessutom fann de att hundar på dessa gårdar i större utsträckning också förorenade på olämpliga ställen såsom utfodringsplatser och foderförvaringsutrymmen. I de postnatalt infekterade bosättningarna fanns, i 92 % av fallen, hundar som förorenade på utfodringsställen och i förvaringsutrymmen för foder, vilket skiljde sig med statistisk signifikans från de kontrollbosättningar som ingick i studien. Förtäring av placenta, colostrum och annan potentiellt infekterad vävnad i kombination med avföring på utfodringsplatser och i förvaringsutrymmen förekom i 75 % av de postnatalt smittade bosättningarna. Även detta var statistiskt signifikant högre än på kontrollgårdarna. Någon statistiskt signifikant skillnad avseende förtäring av aborterade foster kunde inte påvisas (Dijkstra et al., 2002).

Fler belägg för smitta mellan olika djurslag gavs i en kanadensisk studie som undersökte riskfaktorer för *N. caninum*-seropositivitet hos slumpmässigt utvalda mjölkbesättningar. Undersökningen visade att redan förekomst av hund på gården, även i de fall den inte setts äta smittat material, ökade risken för *N. caninum*-associerad abort med en odds-ratiofaktor (OR) på 1,66. I de fall då hundar setts äta exempelvis placenta och/eller aborterade foster ökade risken till OR 2,75 jämfört med de gårdar som inte hade hund överhuvudtaget. Detta visade, enligt artikelns författare, ett dos-responssamband. De slog också fast att kontakt mellan nötkreatur och hundar samt hundars tillgång till utfodringsutrymmen och dylikt bör minimeras inom eventuella kontrollprogram för *N. caninum* (VanLeeuwen et al., 2010).

I en spansk studie undersöktes skillnaden i seroprevalens mellan olika hundpopulationer. Sällskapshundar, förvildade hundar, jakthundar och hundar på gårdar med mjölkproduktion jämfördes sinsemellan. Antikroppar mot *N. caninum* kunde påvisas hos 100 av totalt 397 hundar (25,1%). Högst prevalens fanns hos gårdshundarna där den var så hög som 51 %, men även jakt- och förvildade hundar visade sig vara riskgrupper för hög seroprevalens. Skillnaden mot gruppen sällskapshundar var statistiskt signifikant. I den gruppen fanns endast 2,9 % seropositiva individer. Författarna menade att deras resultat överensstämmer med tidigare studier gjorda på området och tyckte sig kunna se ett epidemiologiskt samband

mellan nötkreatur och hundar. Påvisande av antikroppar hos hund säger dock bara att hunden exponerats för smitta och inte hur stor risken är för vidare smittspridning (Collantes-Fernández et al., 2007).

Utifrån ovan nämnda spanska studie gjordes ytterligare en undersökning avseende seroepidemiologi och oocystutsöndring hos gårds- respektive förvildade hundar. Antikroppsprov togs från 285 hundar. Av dessa prov undersöktes sedan 275 stycken varav 120 visade sig vara seropositiva för *N. caninum* (43,6%). Skillnaden mellan de olika hundpopulationerna var i denna undersökning inte signifikanta. Däremot hade gårdshundarna högre antikroppstitrar än de förvildade hundarna vilket, enligt författarna, kunde tyda på högre frekvens av exponering för parasiten hos hundar som lever på gårdar med nötkreatur. Även denna studie gav en bild av ett samband mellan seropositivitet hos gårdshundar och seroprevalens hos nötkreaturen på samma gård. Dessutom kopplade de närvaro av en hund på gården till högre risk för seroprevalens hos korna. Studien visade också att det kan vara mycket svårt att detektera oocystor i hundarnas avföring, till och med i högriskpopulationer, men undersökningen stöder helt klart tesen om hundens roll i smittspridningen. (J. Regidor-Cerrillo et al., 2010)

Med syfte att testa hypotesen att abortepidemier i nötbosättningar orsakas av en nyinfektion, snarare än en latent infektion, genomfördes en studie i fem tyska bosättningar. Författarna slog fast att majoriteten av korna uppvisade tecken på att nyligen blivit smittade av *N. caninum* genom att undersöka aviditeten hos antikropparna mot parasiten. Låg aviditet tydde på att djuren nyligen smittats. De föreslog i sin text att oral tillförsel av sporulerade oocystor var orsaken till smittan men kunde inte helt bevisa smittkällan genom att till exempel identifiera en oocystutskiljande hund på eller i närheten av gården (Basso et al., 2010).

En studie gjord i Mexico avsåg att undersöka skillnaden i seroprevalens hos gårdshundar jämfört med stadshundar. Undersökningen kontrollerade inte eventuell seroprevalens hos mjölkkor på gårdarna utan koncentrerades helt på hundarna i de olika populationerna för att undersöka om hunden kan utgöra en epidemiologisk risk för mjölkkobosättningar. Resultaten visade att seroprevalens hos gårdshundar var 34 % medan den hos stadshundar var 14 %. Med en odds-ratiofaktor på 2,79 för gårdshundarna fann författarna att skillnaden var signifikant. De tolkade sina resultat som att gårdshundarna löpte större risk att smittas på grund av kontakt med mellanvärdar i betydligt högre grad än stadshundar. Författarnas teori var att risken att hundar äter smittat material så som placenta, fosterhinnor med mera, var högre bland gårdshundarna eftersom de hade nära kontakt med mellanvärdar och således större tillgång till potentiellt infekterad vävnad (Cruz-Vázquez et al., 2008).

En av de artiklar jag använde visades dock en situation där hund i närheten av nötkreatur minskade risken för *N. caninum*-smitta. En undersökning gjord i Texas, USA, på nötkreatur i ranchdrift visade att närvaron av hundar minskade risken för infektion hos djuren. I de fall en hund fanns närvarande uppgick odds-ratiofaktorn för *N. caninum*-smitta hos nötkreaturen till endast 0,54. Enligt författarna berodde detta troligen på att hundarna minskade risken för att vilda huvudvärdar, koyot till exempel, kom för nära bosättningen och spred smitta via sin avföring (Barling et al., 2001).

En svensk långtidsstudie gjord mellan 1994 och 1999 i en mjölkbesättning visar ett samband mellan inköp av hund till gården och ökad frekvens av *N. caninum*-associerad abort. Alla nötkreatur på gården härstammade från två individer. Den ena inköpt 1933 och den andra under 1940-talet. Ingen hund hade funnits på gården sedan 1952 tills den första inköptes 1994. Året därpå sågs en relativt drastisk ökning av aborter och dödfödda kalvar. Sex aborter, diagnosticerade som *N. caninum*-orskade, rapporterades 1995, att jämföra med endast två under föregående år. Åren 1994-1998 slutade 9 % av alla dräktigheter på gården med abort. Även dessa djur testade positivt för *N. caninum*. De fem föregående åren var abortfrekvensen 2 %. Sambandet mellan aborterna och anskaffandet av hund stärktes av att de serologiska testerna tydde på horisontell smitta av unga djur då seropositiva kvigor kunde ha seronegativa mödrar. Tecken fanns också på att smittan spridits i besättningen relativt nyligen. Denna slutsats drogs efter kontroll av IgG-aviditet i proverna. IgG-aviditeten tenderar att stiga vid långvarig infektion. Författarna menade dock att de inte kunde säga säkert att den ökade abortfrekvensen berodde på hunden men angav starka misstankar om att så var fallet (Stenlund et al., 2003).

Prevalens i Sverige

En studie gjord i fyra länder, Tyskland, Nederländerna, Spanien och Sverige, visade att Sverige har låg förekomst av *N. caninum* i jämförelse med de övriga länderna i studien. I Sverige undersöktes endast mjölkbesättningar och den sanna prevalensen skattades till 0,5 % för individuella djur, observerad prevalens var 1,3 %. Besättningsprevalensen uppgick till 16 %. Undersökningen visar också en viss tendens att smittan är vanligare hos Svensk röd och vit boskap än hos Holstein (Bartels et al., 2006).

Samlade tankmjölkprover från ungefär 30 % av Sveriges mjölkbesättningar från olika delar av landet utgjorde grunden för en av de svenska prevalensstudierna. Proven var inte helt slumpmässigt utvalda utan valdes på bekvämlighetsbasis. Besättningar positiva för *N. caninum* hittades i hela landet, men en något högre prevalens fanns i de mellersta delarna av landet. En något lägre prevalens påträffades i södra Sverige. Författarna konstaterade att den totala prevalensen, 8,3 % på besättningsnivå, var något lägre än den tidigare uppskattade prevalensen. Endast de södra och mellersta delarna av Sverige var inräknade. De tror dock att den sanna totala prevalensen kan vara något högre än vad som framkom i denna studie, på grund av vissa brister i undersökningsförfarandet. Bristerna var bland annat lite för få prov från vissa områden i de södra delarna samt total avsaknad av prov från den östra delen av Mellansverige (Frösling et al., 2008).

En undersökning av seroprevalensen hos köttdjur i Sverige visade en låg förekomst på endast 2,8 %. Positiva prover hittades endast i den södra halvan av landet. Studien omfattade 18,5% av de svenska köttjursbesättningarna (Loobuyck et al., 2009).

En fjärde artikel som tar upp förekomst av *N. caninum* i Sverige koncentreras på spridningen inom besättningar. De tittade på hur många individer i enskilda besättningar som utsatts för parasiten samt förändringar i seroprevalens inom de olika besättningarna. I studien ingick sammanlagt femton olika besättningar som hade haft aborter associerade med *N. caninum*. De

fann att variationen var stor mellan olika gårdar och att både ökande och minskande seroprevalens förekom. Viktigt i denna undersökning var jämförelsen mellan mor-dotterpar för att se hur stor andel som smittades transplacentalt och hur stor andel som utsattes för en postnatal smitta. Resultatet visade att transplacentalt smitta var helt dominerande under svenska förhållanden. Horisontell smitta kunde endast konfirmeras hos ett fåtal individer. Författarna slog dock fast att smittan kan leva kvar i besättningar under många generationer trots att ingen horisontell smittspridning sker. De konstaterade dock att det är fullt möjligt att minska prevalensen av *N. caninum* i Sverige om åtgärder vidtas. Exempelvis genom utgallring av seropositiva kvigor (Frössling et al. 2005).

Prevalensen hos den svenska hundpopulationen har endast undersökts vid ett tillfälle, enligt de artikelsökningar jag har gjort. I en artikel publicerad 1994 beskrivs undersökningen som utfördes på 398 hundar i olika ålder. Hundarna var av 68 olika raser, hälften var tikar och de kom från alla delar av landet, Gotland undantaget. Förekomst av antikroppar mot *N. caninum* hittades endast hos två individer vilket gav en seroprevalens på 0,5 % (Björkman et al. 1994).

DISKUSSION

Enligt de artiklar jag använt verkar det finnas ett samband mellan hund på gården och *N. caninum*-smittade nötkreatur. I de flesta fall ses ett tydligt samband. I en av artiklarna nämner författarna att det torde finnas ett samband, men att de inte kunnat påvisa och definiera källan till smittan (Basso et al. 2010). Några författare tar upp hunden som ursprungskälla medan andra anser att det är nötkreaturen som smittar hundarna. Jag anser, efter att ha läst dessa artiklar, att smittan förmodligen sprids både från nöt till hund och från hund till nöt. Jag kan också konstatera att det är tillrådligt att inte låta hundar äta till exempel placenta, fosterhinnor och dylikt. Däremot ser jag ingen anledning att stänga hunden ute från ladugården helt och hållet. Enligt Dijkstra et al. (2002) verkar det dock vara olämpligt att hundar tillåts sprida avföring i närheten av utfodringsplatser, så som foderbord, eller i utrymmen för foderförvaring.

Med tanke på den relativt låga prevalensen av *N. caninum* i Sverige, hos både nötkreatur och hund, anser jag att det finns ganska liten anledning till oro. Det finns dock naturligtvis en risk att prevalensen ökar i och med att det verkar finnas ett epidemiologiskt samband mellan hundar och nötkreatur. Denna risk bör naturligtvis inte ignoreras. Dessutom medför en infektion med *N. caninum* en kronisk smitta som finns kvar i besättningar under lång tid. Just detta utgör förmodligen en risk för vidare spridning, till exempel då en ung hund introduceras på en gård. En ung och immunologiskt naiv individ tenderar att urskilja fler oocystor än en äldre individ och det ökar naturligtvis risken för smittspridning (Dijkstra et al. 2002). Utöver detta finns naturligtvis också den vertikala smittan som för parasiten vidare från generation till generation.

Enligt undersökningen som gjordes i Texas kan hundar också utgöra en skyddande faktor (Barling et al. 2001). Frågan är hur stor betydelse detta har under svenska förhållanden. Dels har vi ett relativt lågt rovdjurstryck, dels har vi begränsade möjligheter till ranchdrift av djur. Vad gäller räv som eventuell huvudvärd har detta ännu inte konfirmerats i experimentella

studier (Basso et al. 2010). Den prevalensundersökning som utförts i svenska köttdjursbesättningar visar också att spridning via vilda hunddjur inte tycks vara av särskilt stor betydelse här (Loobuyck et al. 2009). Hållningen av köttdjursbesättningar liknar ranchdriften något mer i och med att de går utomhus mycket. Utomhusvistelse i hög grad verkar dock, som sagt var, inte utgöra en ökad risk för bovin *N. caninum*-infektion i Sverige.

Det finns tecken som tyder på att så kallade abortstormar framför allt orsakas av en nytillkommen smitta (Basso et al. 2010). Min tanke är att det är dessa tillfällen som också innebär störst problem för lantbrukaren ur ett ekonomiskt perspektiv. Hela mjölkproduktionen är naturligtvis beroende av hög reproduktionsförmåga hos djuren och ett antal aborter, med utebliven mjölkproduktion som följd, kan innebära en stor ekonomisk förlust.

I den svenska långtidsstudien av Stenlund et al. (2003) ses en tydlig ökning av aborter efter att en hund introducerats på gården. Det intressanta i studien är att nötkreaturen på gården härstammar från få djur samt att det inte funnits hundar på gården tidigare. Det gör att det blir en tydlig skillnad före och efter. Författarna drar inte några säkra slutsatser utifrån detta men de verkar ändå ha starka misstankar om att hunden kan ha en betydande roll i smittspridningen. Jag håller med om detta. Det hade varit än mer intressant om de hade undersökt hundarna också avseende seropositivitet för *N. caninum* samt kunnat avgöra om de utskiljde oocystor eller inte.

Enligt författarna till en relativt tidig undersökning är det sannolikt att aborterna främst orsakas av en latent infektion som aktiveras av någon anledning, till exempel en annan infektionssjukdom (Wouda et al. 1999). Om det skulle vara så att aborterna främst orsakas av latent smitta som aktiveras av någon anledning kan det finnas en stor poäng i att försöka eliminera de smittade djuren ur besättningen. Eliminering skulle kunna ske genom nyrekrytering av kvigor från smittfria besättningar istället för ur den egna besättningen. Då krävs det dock samtidigt arbete för att begränsa riskerna för att en ny smitta tar sig in. Då det under svenska förhållanden verkar vara den kongenitala smittan som dominerar skulle det gå att minska risken för *N. caninum*-associerad abort relativt effektivt genom medvetet avelsarbete (Frössling et al. 2004).

LITTERATURFÖRTECKNING

- Barling, K.S., McNeill, J.W., Paschal, J.C., McCollum III, F.T., Craig, T.M., Adams, L.G., Thompson. (2001). Ranch-management factors associated with antibody seropositivity for *Neospora caninum* in consignments of beef calves in Texas, USA. *Preventive Veterinary Medicine*, 52, 53-61.
- Bartels, C.J.M., Wouda, W., Schukken, Y.H. (1999). Risk factors for *Neospora caninum*-associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997). *Theriogenology*, 52, 247-257.
- Bartels, C.J.M., Arnaiz-Seco, J.I., Ruiz-Santa-Quitera, A., Björkman, C., Frössling, J., von Blumbröder, D., Conraths, F.J., Schares, G., van Maanen, C., Wouda, W., Ortega-Mora, L.M. (2006). Supranational comparison of *Neospora caninum* seroprevalences in cattle in Germany, The Netherlands, Spain and Sweden. *Veterinary Parasitology*, 137, 17-27.
- Basso, W., Schares, S., Minke, L., Bärwald, A., Maksimov, A., Peters, M., Schulze, C., Müller, M., Conraths, F.J., Schares, G. (2010). Microsatellite typing and avidity analysis suggest a common source of infection in herds with epidemic *Neospora caninum*-associated bovine abortion. *Veterinary Parasitology*, 173, 24-31.
- Björkman, C., Lundén, A., Ugglå, A. (1994). Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Swedish dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 35, 445-447.
- Collantes-Fernández, E., Gómez-Bautista, M., Miró, G., Álvarez-García, G., Pereira-Bueno, J., Frisuelos, C., Ortega-Mora, L.M. (2008). Seroprevalence and risk factors associated with *Neospora caninum* infection in different dog populations in Spain. *Veterinary Parasitology*, 152, 148-151.
- Cruz-Vázquez, C., Medina-Esparza, L., Marentes, A., Morales-Salinas, E., Garcia-Vázquez, Z. (2008). Seroepidemiological study of *Neospora caninum* infection in dogs found in dairy farms and urban areas of Aguascalientes, Mexico. *Veterinary Parasitology*, 157, 139-143.
- Dijkstra, Th., Barkema, H.W., Hesselink, J.W., Wouda, W. (2002). Point source exposure of cattle to *Neospora caninum* consistent with periods of common housing and feeding and related to the introduction of a dog. *Veterinary Parasitology*, 105, 89-98.
- Dijkstra, Th., Barkema, H.W., Eysker, M., Hesselink, J.W., Wouda, W. (2002). Natural transmission routes of *Neospora caninum* between farm dogs and cattle. *Veterinary Parasitology*, 105, 99-104.
- Dubey, J.P., Buxton, D., Wouda, W. (2006). Pathogenesis of bovine neosporosis. *Journal of Comparative Pathology*, 134, 267-289.
- Frössling, J., Ugglå, A., Björkman, C. (2005). Prevalence and transmission of *Neospora caninum* within infected Swedish dairy herds. *Veterinary Parasitology*, 128, 209-218.
- Frössling, J., Nødtvedt, A., Lindberg, A., Björkman, C. (2008). Spatial analysis of *Neospora caninum* distribution in dairy cattle from Sweden. *Geospatial Health*, 3, 39-45.
- King, J.S., Šlapeta, J., Jenkins, D.J., Al-Qassab, S.E., Ellis, J.T., Windsor, P.A. (2010). Australian dingoes are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology*, 40, 945-950.

- Loobuyck, M., Frössling, J., Lindberg, A., Björkman, C. (2009). Seroprevalence and spatial distribution of *Neospora caninum* in a population of beef cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 92, 116-122.
- Regidor-Cerillo, J., Pedraza-Diaz, S., Rojo-Montejo, S., Vazquez-Moreno, E., Arnaiz, I., Gómez-Bautista, M., Jimenez-Palacios, S., Ortega-Mora, L.M., Collantes-Fernández, E. (2010). *Neospora caninum* infection in stray and farm dogs: Seroepidemiological study and oocyst shedding. *Veterinary Parasitology*, 174, 332-335.
- Rinaldi, L., Fusco, G., Musella, V., Veneziano, V., Guarino, A., Taddei, R. Cringoli, G. (2005). *Neospora caninum* in pastured cattle: determination of climatic, environmental, farm management and individual animal risk factors using remote sensing and geographical information systems. *Veterinary Parasitology*, 128, 219-230.
- Stenlund, S., Kindahl, H., Uggla, A., Björkman, C. (2003). A long-term study of *Neospora caninum* infection in a Swedish dairy herd. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 44, 63-71.
- VanLeeuwen, J.A., Haddad, J.P., Dohoo, I.R., Keefe, G.P., Tiwari, A., Scott, H.M. (2010). Risk factors associated with *Neospora caninum* seropositivity in randomly sampled Canadian dairy cows and herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 93, 129-138.
- Wouda, W., Dijkstra, Th., Kramer, A.M.H., van Maanen, C., Brinkhof, J.M.A. (1999). Seroepidemiological evidence for a relationship between *Neospora caninum* infections in dogs and cattle. *International Journal for Parasitology*, 29, 1677-1682.