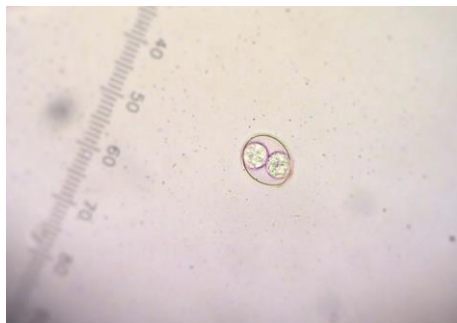


**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**
Institutionen för biomedicin och veterinär
folkhälsovetenskap

Förekomst av endoparasiter hos vuxna hundar i Sverige

Ida Victorsson



*Uppsala
2014*

Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2015:18*

Förekomst av endoparasiter hos vuxna hundar i Sverige

Prevalence of endoparasites in adult dogs in Sweden

Ida Victorsson

Handledare: Johan Höglund, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Biträdande handledare: Eva Osterman Lind, Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), sektion för virologi, immunbiologi och parasitologi

Examinator: Adam Novobilsky, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Examensarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurskod: EX0751

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2014

Delnummer i serie: Examensarbete 2015:18

ISSN: 1652-8697

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Prevalens, endoparasiter, hund, Sverige

Key words: Prevalence, endoparasites, dogs, Sweden

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

SAMMANFATTNING

Målet med studien var att utföra en prevalensundersökning av endoparasiter i träck från vuxna svenska hundar. Urvalskriterierna var hundar över ett år från hushåll med maximalt tre hundar, varav två tilläts delta. Hundarna skulle vara friska samt obehandlade med anthelmintika och endektocider minst tre månader före provtagningstillfället.

Provtagningsmateriel delades ut på djursjukhus och mindre kliniker runtom i landet. Djurägarna ombads att fylla i en remiss med frågor om ras, ålder, kön, hundens användningsområde, avmaskningsstatus, om hunden haft möjlighet att fånga bytesdjur och/eller om den vistades på hunddagis. Proverna samlades in under perioden januari till oktober 2014. Analyserna utfördes i samarbete med laboratoriepersonal på Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA sektion för parasitologisk diagnostik, medan de statistiska analyserna gjordes vid SLU.

Totalt inkom träck från 303 hundar vilka delades in i olika grupper beroende på ålder (1-2 år, 3-4 år, 5-8 år och ≥ 9 år), användningsområde (sällskap, jakt, bruks/utställning och avel) och avmaskningsstatus (avmaskad 3-6 mån sedan, avmaskad 6-12 månader sedan, avmaskad ≥ 12 mån sedan och aldrig avmaskad). Alla prover analyserades med avseende på parasiter efter flotation i mättad $ZnSO_4$ med centrifugering, för påvisande av nematodägg och vissa protozoer som *Giardia spp.*, *Cystoisospora (Isospora) spp.* och *Sarcocystis spp.*. Av dessa 303 analyserades 129 prover även med Baermanns trattmetod för påvisande av *Angiostrongylus vasorum*, *Crenosoma vulpis* och *Oslerus osleri*.

Parasiter påvisades hos 7,9 % (n=24) (konfidensintervall, CI 95 % 4,9 - 10,1) av hundarna. Ingen hund var positiv för mer än en parasit. Åtta hundar hade *Giardia spp.* (2,6 %), sju *Toxocara canis* (2,3 %), fyra *Uncinaria stenocephala* (1,3 %), två *Sarcocystis spp.* (0,6 %), och vardera en hund *Trichuris vulpis*, *Cystoisospora ohioensis* och *Eucoleus aerophila* (0,3 %). Alla prover som analyserades med Baermanns trattmetod utföll negativt.

Sammanfattningsvis var en större andel tikar än hanar infekterade med endoparasiter. Den totala prevalensen var något högre hos hundar som var ≤ 2 år (11,5 %), än hos äldre åldersgrupper (6,9 - 8,1 %). Nematodägg påvisades främst i träck från hundar ≥ 4 år (77 %). Förekomst av endoparasiter ökade gradvis med tid sedan senaste avmaskning. Ett samband sågs dock även mellan ålder och tid sedan senaste avmaskning. Eftersom yngre hundar i allmänhet var avmaskade mer nyligen än äldre påverkades sannolikt dessa samband av

varandra. Prevalensen var något lägre hos bruks-/utställningshundar (5,9 %) jämfört med hos sällskaps- och jakthundar (8,6 respektive 8,4 %). Hundar som konsumerat bytesdjur hade en statistiskt säkerställd högre prevalens än de som inte gjorde det (20,5 % respektive 5,7 %). Prevalensen var även något högre för hundar som vistades på hunddagis (12,5 %) än de som inte gjorde det (7,9 %) även om denna skillnad inte är signifikant. Odds ratio (OR), beräknades för de olika exponeringarna. De variabler med högst värden och som visar en tendens till att vara associerade med en ökad risk för endoparasiter var kön (tik), OR=2 (CI 95 %, 0,96 - 5,96), vistelse på hunddagis, OR=2,4 (CI 95 %, 0,37 - 8,06), och exponering för bytesdjur, OR=4 (CI 95 %, 1,58 - 10,11). Endast sambandet mellan exponering för bytesdjur samt nematodinfektion och tid sedan senaste avmaskning var signifikant ($p=0,006$ respektive $p=0,0009$). Sammanfattningsvis visar studien en låg prevalens av endoparasiter hos vuxna friska hundar i Sverige.

SUMMARY

The aim of this study was to examine the prevalence of endoparasites in faeces of adult dogs in Sweden. The selection criteria were dogs older than one year of age, healthy, maximum three dogs in the same household (of which a maximum of two were admitted to participate in this study) and not treated with anthelmintics or endectocides for at least three months prior to sampling.

Referrals were placed at animal hospitals and clinics in three different regions of Sweden. The owners of dogs that participated were asked about breed, age, sex, the main purpose of the dog, last anthelmintic treatment, if the dog could have been exposed to prey and/or snails, as well as if kept on dog-daycare. Faecal samples were collected and analysed between January and October 2014. Analyses were performed in co-operation with laboratory staff at the National veterinary institute, SVA at the section for parasitological diagnostics, whereas the statistical analyses were conducted at SLU.

A total of 303 dogs participated in the study. The dogs were divided into groups according to their age (1-2 years, 3-4 years, 5-8 years and > 8 years), type of dog (companion, hunting, working/show and breeding) and time since last anthelmintic treatment (3-6 months ago, 6-12 months ago, > 12 months ago and never treated). A total of 303 samples were analysed with the flotation centrifugation method for detection of helminth eggs and oocysts. Among these samples 129 of 303 (43 %) were also analysed with the Baermann method for the detection of lungworms or *Angiostrongylus vulgaris*.

Helminth eggs or oocysts were found in 7.9 % (n=24), (confidence intervall, CI 95 % 4.9 - 10.1) of the samples analysed with flotation centrifugation method. None of the dogs were positive for more than one parasite. *Giardia spp.* was found in 2.6 % (n=8), *Toxocara canis* in 2.3 % (n=7), *Uncinaria stenocephala* in 1.3 % (n=4) and *Sarcocystis spp.* in 0.6 % (n=2) of the samples. Each of *Trichuris vulpis*, *Cystoisospora (syn Isospora) ohioensis* and *Eucoleus aerophila* were found in 0.3 % (n=1). No dog was positive for *Taenia spp.*, *Mesocestoides spp.* and *C. canis*. All samples analysed with the Baermann technique were negative.

The results were summarised in Excel and further divided into three categories if positive or negative for: 1) endoparasites, 2) nematodes and/or 3) protozoans. A larger proportion of bitches than males were infected with endoparasites. Prevalence was higher among younger individuals ≤ 2 years of age (11.5 %), but nematode infections were more commonly seen in older dogs ≥ 4 years (77 %). The expulsion of helminth eggs and oocysts rose with time since last treatment. However, younger dogs were generally dewormed more recently than older dogs.

The prevalence was lowest among workingdogs (5.9 %) compared to companion- and huntingdogs (8.4 and 8.6 %). Dogs being exposed to prey items had a statistically significant increased prevalence than dogs that were not (20.5 and 5.7 %). Furthermore, a larger proportion of dogs in dog-daycare were positive compared to those who did not, but this finding was not statistically significant. The odds ratio, OR, was calculated for different exposures. The highest value was obtained for sex (bitch) OR=2, (CI 95 %, 0.96 - 5.96), staying at dog-daycare, OR=2.4, (CI 95 %, 0.37 - 8.06), and consuming prey, OR=4, (CI 95 %, 1.58 - 10.11). However, only the relationship between exposures to prey and infection with nematodes and time since last anthelmintic treatment were significant (p=0.006 vs. p=0.0009). This study shows an overall low prevalence of endoparasites among adult and healthy dogs in Sweden.

INNEHÅLL	
INLEDNING	1
LITTERATURÖVERSIKT	2
Luftvägsparasiter	2
Gastrointestinala parasiter	4
<i>Helminter</i>	4
<i>Protozoer</i>	7
Anthelmintikaresistens	9
<i>Vad är anthelmintikaresistens?</i>	9
<i>Selektion och detektion av anthelmintikaresistens</i>	9
Avmaskningsrekommendationer	11
<i>Rekommendationer mot spolmask</i>	11
<i>Rekommendationer för övriga parasiter</i>	11
Tidigare prevalensundersökningar	12
<i>Skandinavien</i>	12
<i>Europa</i>	12
<i>Övriga världen</i>	13
MATERIAL OCH METODER	13
Provinsamling	13
Remissutformning och urvalskriterier	14
Flotation med centrifugering	14
Baermanns trattmetod	14
Statistik	15
RESULTAT	15
Deltagande	15
Parasitfrekvens totalt	17
Nematoder	19

DISKUSSION	21
KONKLUSION	26
Tack till:	26
REFERENSER	27

INLEDNING

Få systematiska studier har gjorts för att kartlägga förekomsten av endoparasiter hos vuxna hundar i Sverige och övriga Norden. Den senaste svenska undersökningen av hundar i större delen av Sverige genomfördes för mer än tio år sedan och då var prevalensen 4,7 % (Skarman, 1999). I en studie av hundar i Skåne noterades en prevalens på 6,5 % (n 15 av 230) (Jogeland et al., 2002) och i Finland uppmättes en prevalens på 5,9 % (Pullola et al., 2006). Resultaten från prevalensstudier i övriga Europa varierar mellan 3,5 % till 34 % (Overgaauw & van Knapen, 2013).

Det finns idag en utbredd resistens mot olika anthelmintika bland vissa nematoder hos häst (Peregrine et al., 2014), samt hos idisslare (Wolstenholme et al., 2004). Resistens är främst beskrivet mot substanser inom grupperna makrocycliska laktoner och bensimidazoler (Höglund, 2014a). Förutom resistens mot pyrantel hos hakmasken *Ancylostoma caninum* i Australien (Kopp et al., 2007) saknas vetenskaplig dokumentation om anthelmintikaresistens hos sällskapsdjur. Dock kan en resistensutveckling hos sällskapsdjurens parasiter inte uteslutas (Kopp et al., 2007). Avsaknaden av etablerade och validerade metoder för att övervaka resistensutvecklingen hos sällskapsdjur gör att det är svårt att ta reda på hur det står till. Detta är ett problem eftersom när resistens väl etablerats i en population finns det inget som tyder på att parasiterna kan återfå sin känslighet mot detta anthelmintikum (Wolstenholme et al., 2004). Aktuella riktlinjer och rekommendationer om användning av antiparasitära medel syftar i hög utsträckning till att fördröja resistensutveckling genom att undvika onödig användning främst av avmaskningsmedel. Rekommendationer upprättas också för att minska spridning av nya infektioner och potentiella zoonoser som till exempel rävens dvärgbandmask *Echinococcus multilocularis*.

Denna studie syftade till att kartlägga förekomsten av endoparasiter hos friska vuxna hundar i Sverige. Målet var att uppdatera kunskapen och därigenom skapa en aktuell bild av parasitbördan hos friska vuxna hundar ≥ 1 år gamla. Denna studie bidrar till ett kunskapsunderlag till framtida avmaskningsrekommendationer för hundar i Sverige. Förutom resultat från undersökningen inkluderas även grundläggande fakta om de vanligaste parasiterna eller som är av övrigt veterinärmedicinskt intresse i Sverige samt gällande avmaskningsrutiner. En diskussion förs om risker för utveckling av anthelmintikaresistens och det ges även referenser till tidigare prevalensundersökningar från främst Skandinavien och Europa och även övriga världen.

LITTERATURÖVERSIKT

Parasiter delas in i tre olika huvudgrupper, protozoer som är encelliga organismer, helminter (inälvsmaskar) samt artropoder (parasitära leddjur). I denna studie har fokus lagts på de parasiter som lever inuti sitt värdjur, så kallade endoparasiter. Till denna grupp hör protozoer och helminter. Helminterna delas vidare in i rundmaskar (nematoder), plattmaskar (trematoder) samt bandmaskar (cestoder) (Höglund & Uggla, 2014).

Luftvägsparasiter

Luftvägsparasiter kan förekomma utan att hundarna visar tecken på sjukdom (Reagan & Aronsohn, 2012). Exempel på nematoder i luftvägarna hos hundar är fransk hjärtmask *Angiostrongylus vasorum*, rävens lungmask *Crenosoma vulpis*, lung-hårmask, *Eucoleus (Capillaria) aerophila*, samt luftrörsmask *Oslerus osleri (filaroides)* (Merck Veterinary Manual, 2014).

A. vasorum är enligt Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2013:23) om anmälningspliktiga djursjukdomar och smittämnen, saknr K4, en sådan nematod inom överfamiljen Metastrongyloidea, som lever i hunddjurs och rödrävs hjärt- och lungsystem. Infektion med fransk hjärtmask kan orsaka pneumoni och koagulationsrubbningar och leda till potentiellt dödlig sjukdom (Morgan et al., 2009). *A. vasorum* beskrevs år 1853 i Frankrike och har sedan dess rapporterats från Afrika, Nord- och Sydamerika samt Europa (Simin et al., 2014). I Europa förekommer infektionen endemiskt framförallt i Frankrike, delar av Storbritannien, Irland och Danmark. Under senare år har den ökat i förekomst och med nya fall även utanför kärnområdet för dess utbredning (Simin et al., 2014). Diagnos kan ställas med serologi samt genom att påvisa parasitens larver i träck med Baermans trättmetod. År 2001 påvisades *A. vasorum* hos en importerad hund från Danmark (Einarsson, 2002). Under många år fanns fransk hjärtmask i Sverige enbart på ön Sydkoster men nu har infektionen även noterats hos räv och hund på fastlandet. År 2012 rapporterades det första inhemska fallet av fransk hjärtmask hos en hund som inte varit utomlands. Sedan dess har parasiten påvisats hos hund på ett flertal platser i landet (Anonymous, 2013).

Även *C. vulpis* tillhör Metastrongyloidea och förekommer liksom den franska hjärtmasken endemiskt hos rödräv i Europa och delar av Nord Amerika där den även lever i luftvägarna hos hunddjur (Rinaldi et al., 2007). Symtom på infektion är oftast en torr kronisk hosta (Rinaldi et al., 2007). Även denna nematod kan påvisas med Baermans trättmetod från

träckprov insamlade under tre dagar. *C.vulpis* påvisas i cirka 10 % av de prover som undersöks från hund vid Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA (SVA, 2014b). Parasiten misstänks vara en underdiagnostiserad orsak till akut och kronisk hosta hos hund i Sverige (Bylin, 2010)

Livscyklerna för *A. vasorum* och *C. vulpis* är snarlika men har också vissa skillnader. Båda maskarna är ovovivipara med en indirekt livscykel där sniglar är mellanvärd. Hund är huvudvärd och utskiljer förstastadielarver, L₁ med träcken. Dessa kommer in i en lämplig mellanvärd och utvecklas i denna till infektiöst stadium. Huvudvärden infekteras när den konsumerar en infekterad mellanvärd, varefter tredjestadielarver, L₃ frisätts i tarmen och migrerar till respektive predilektionsställe som skiljer sig för de olika arterna. *C. vulpis* tar sig till lungorna via lymknutor och den hepatiska cirkulationen. *A. vasorum* tar sig istället till de lymfknutor som dränerar mag-tarmkanalen, varvid livscykeln sluts. När de är färdigutvecklade färdas de vuxna maskarna till höger förmak och lungartären. Även prepatensperioden skiljer sig åt och är tre veckor för *C. vulpis*, medan det tar upp till sju veckor för *A. vasorum* att bli vuxen (Taylor et al., 2007).

Även *O. osleri* sorterar inom överfamiljen Metastrongyloidea men har till skillnad från ovanstående en direkt livscykel (Reagan & Aronsohn, 2012). Parasiten finns spridd över hela världen där den kan smitta hundar, dingos, prärievargar och vargar (Conboy, 2009a). Maskhonorna är ovovivipara och lever i trakealmukosan där de skapar fibrogranulomatösa noduli i området kring bifurkationen. De vuxna maskarna varierar i storlek från 1-20 mm och vid massförekomst riskerar de att obstruera trakeas lumen. Infektiösa förstastadie larver, L₁ deponeras i trakea och transporteras sedan till munhålan varvid de sväljs. Larverna vandrar från tunntarmen till lungorna via lymfa eller porto-systemiska cirkulationen. När de når lungkapillärerna invaderar de lungparenkymet där de utvecklas och återigen vandrar uppåt i luftvägarna. Prepatensperioden varierar mellan 10–20 veckor. Fekal-oral spridning är möjlig men anses vara av mindre betydelse eftersom larver som passerar ut med feces ofta är degenererade eller döda. Tamhundar smittas i allmänhet via sekret från luftvägarna när tiken tvättar sina valpar. Vilda djur smittas framförallt när tiken matar sina valpar med föda som hon kräcks upp (Reagan & Aronsohn, 2012). Symtom på infektion är kronisk hosta som förvärras vid aktivitet. I allvarliga fall kan förstärkta andningsljud, dyspné, avmagring och kollaps förekomma. Definitiv diagnos ställs genom påvisande av karaktäristiska noduli i trakea med trakeoskopi eller genom påvisande av larver i sekret från luftvägarna. Larver kan

detekteras i träck med flotationsmetod men ett stort antal falskt negativa svar tycks förekomma (Peregrine et al., 2014).

Slutligen *E. aerophila* tillhör överfamiljen Trichuroidea. *E. aerophila* lever i luftvägarna hos vilda karnivor (Conboy, 2009a), framförallt hos räv men förekommer även hos hunddjur i Europa samt Nord och Sydamerika (ESCCAP., 2007). Infektionen tolereras oftast väl men en del hundar utvecklar kronisk trakeit och bronkit (Merck Veterinary Manual, 2014). Livscykeln är direkt men innefattar ibland även dagmask som paratenisk mellanvärd. Maskhonan lägger ägg i lungorna, som hostas upp, sväljs och utskiljs med träcken (Bild 1). Äggen utvecklas till infektiöst stadium inom fem till sex veckor och kan överleva i miljön i månader. De infektiösa äggen tas upp oralt och kläcks när de når tunntarmen, varefter larverna penetrerar tarmmukosan och migrerar via blodet till lungorna (Taylor et al., 2007). När larverna nått lungvävnaden migrerar de via alveoli uppåt i luftvägarna där de utvecklas till adult stadiet (ESCCAP, 2007). Diagnos ställs genom påvisande av ägg med flotationsmetod. Utskiljningen av ägg är cyklisk och prover från flera dagars insamling bör analyseras (Conboy, 2009a).



Bild 1. Ägg av *E. aerophila*

I. Victorsson 2014

Gastrointestinala parasiter

Helminter

Hundar smittas främst av hundens spolmask, *Toxocara canis* men de kan också drabbas av den närbesläktade spolmasken *Toxascaris leonina*. Den senare arten är ovanligare än *T. canis* och förekommer även hos katt (Höglund, 2014b). Båda är nematoder inom överfamiljen Ascaridiodea. Spolmask är en av hundens vanligaste gastrointestinala parasiter och förekommer över hela världen (Schnieder et al., 2011). *T. canis* orsakar sjuklighet främst hos valpar men är dessutom en potentiell zoonos där migrerande larver kan orsaka okulär-

respektive visceral larva migrans (Lee et al., 2010). Livscykeln är normalt sett direkt men innefattar ibland även parateniska mellanvärdar. Hos dessa migrerar larverna och bildar vävnadscystor som kan vara viabla i årtal. Fyra smittvägar finns beskrivna; 1) oralt via intag av ägg som innehåller en L₃-larv, 2) intrauterint/prenatal överföring från tiken till valpen via placentan, 3) laktogent intag via kolostrum under den första levnadsmånaden, samt 4) via konsumtion av parateniska mellanvärdar som innehåller vävnadscystor (Höglund, 2014b). När barn smittas sker det huvudsakligen via intag av kontaminerad jord/sand (Lee et al., 2010). Spolmaskäggen som utsöndras med träcken är oembryonerade och måste utvecklas i det fria för att bli infektiösa. De kan därefter överleva flera år i omgivningen (Overgaauw & van Knapen, 2013). Embryonerade ägg kläcks när de når duodenum varvid larverna påbörjar en migration genom tarmmukosan, via levern vidare till hjärta och lungor. En del larver bryter igenom alveoli, hostas upp och sväljs ned på nytt. Spolmasken blir fullvuxen och parar sig i tunntarmen varefter äggen utsöndras via träcken. Vissa larver återgår dock till blodcirkulationen och färdas istället till somatisk vävnad, t ex juvervävnad (Schnieder et al., 2011). Spolmaskinfektion i tarmen förekommer främst hos yngre djur. Valpar är särskilt exponerade då de kan smittas både genom vertikal (från tiken) och horisontell överföring (Höglund, 2014b). Diagnos av matura maskar kan ställas genom påvisande av ägg i träcken med flotationstekniken (Bild 2). Det saknas dessvärre tekniker för att med säkerhet kunna påvisa larver som ligger vilande i olika vävnader.

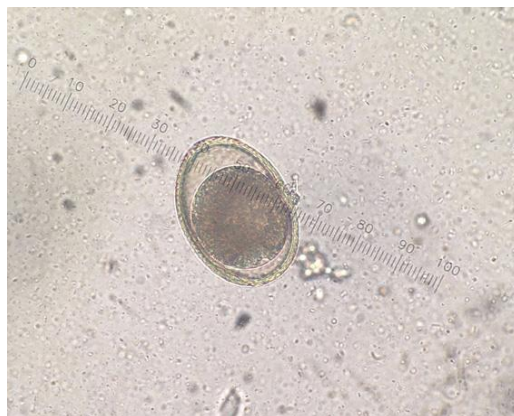


Bild 2. Ägg av *T. canis*

I. Victorsson 2014

Hakmasken *Uncinaria stenocephala* är en nematod inom överfamiljen Ancylostomatoidea som framför allt förekommer i tempererade och subarktiska klimat (Kopp et al., 2007). Hund- och kattdjur är parasitens huvudvärdar, medan diverse däggdjur fungerar som parateniska

mellanvärdar. Adulta hakmaskar lever i tunntarmen och utskiljer sina ägg med träcken. Hundar infekteras främst via oralt intag av infektiösa L₃ larver från omgivningen, eller vid konsumtion av parateniska mellanvärdar. Infektiösa larver kan penetrera huden men då utvecklas de sällan till adult stadium. När maskarna når tarmen förankrar de sig vid mukosan och börjar suga blod. *U. stenocephala* är dock inte blodsugande i lika hög grad som andra hakmaskar men kan trots detta orsaka lindrig anemi och hypoalbuminemi framför allt hos kraftigt infekterade valpar (Taylor et al., 2007). Andra symtom är diarré, anorexi och letargi. Diagnos ställs genom påvisande av karaktäristiska ägg i träcken (Bild 3).



Bild 3. Ägg av *U. stenocephala*

I. Victorsson 2014

Även *Trichuris vulpis*, piskmask är en nematod men inom överfamiljen Trichuroidea (Taylor et al., 2007). Piskmasken lever i grovtarmen men påvisas ytterst sällan i Sverige. Sannolikt är klimatet i Sverige för kallt och sommaren för kort för att äggen skall kunna utvecklas till infektiöst stadium (SVA, 2014c). Med tanke på den pågående globala uppvärmningen samt ett ökat resande med djur bör infektion med *T. vulpis* hållas i minnet (Traversa, 2011). Livscykeln är direkt och äggen som utskiljs med träcken och innehåller larver som utvecklas i de fria till infektiöst stadium inuti äggskalet vilket tar en till två månader. Äggen kläcks inte förrän de når tarmen hos en hund, räv och/eller katt. Larverna penetrerar tarmmukosan men bara delvis där de förankrar sig och utvecklas till adulta maskar. Kliniska tecken på infektion är akut till kronisk diarré som ibland kan vara blodtillblandad. Vanligen förlöper infektionen subkliniskt. Diagnos konfirmeras genom påvisande av piskmaskägg i faeces (Taylor et al., 2007).

Bandmaskar, cestoder, förekommer över hela världen (Boyce et al., 2011). De vanligaste bandmaskarna hos svenska hundar är *Mesocestoides* spp. samt *Taenia hydatigena* och *T.*

pisiformis. Samtliga dessa arter uppvisar en indirekt livscykel som kräver närvaro av olika mellanvärdar för att kunna fullbordas. Mellanvärdarna är olika bytesdjur och skiljer sig mellan de olika arterna (Taylor et al., 2007). Den vuxna bandmasken lever i tunntarmen hos slutvärderna medan larvstadierna återfinns som dynt i kroppshålan eller olika vävnader hos mellanvärderna (Conboy, 2009b). Bandmaskinfektion hos hund förlöper vanligen asymtomatiskt men upptäckten av maskdelar (proglottider) i träck och kring anus kan upplevas som obehagligt för djurägaren. Diagnos av infektion hos hund sker genom detektion av bandmasksegment och/eller förekomst av ägg i faeces. Ägg i faeces ses endast efter att proglottiderna har upplösts och provsvaren utfaller ofta negativt (Conboy, 2009b).

Protozoer

Giardia spp. är tarmflagellater inom familjen Diplomonadidae som förekommer över hela världen (Taylor et al., 2007). Vissa arter/genotyper har ett brett spektra av värdjur och kan i vissa fall även infektera människor, samt olika vilda och tama djur inklusive fåglar och amfibier. Exempelvis *G. duodenalis* (syn *G.lambli*a *G.intestinalis*) infekterar både människor, hundar och katter men innefattar i själva verket ett artkomplex med olika genotyper kallade assemblages A-G. Värdjursspecificiteten skiljer sig starkt mellan dessa genotyper (Tangtrongsup & Scorza, 2010). Genotyp A och B är humanpatogena medan C och D endast infekterar hundar (Tysnes et al., 2014). Livscykeln hos *Giardia* är direkt. Parasiten förekommer i två former/stadier, trofozoiter och cystor. Trofozoiterna är rörliga och lever i tunntarmen medan cystorna är motståndskraftiga i omgivningen och främjar spridning som sker via oralt intag av vatten eller föda (Bild 4). Trofozoiterna frigörs efter excystation i tarmen och fäster vid tarmepitel där de förökar sig via binär fission. Kliniska symtom vid infektion är buksmärta, feber och diarré men den kan också förlöpa asymtomatiskt (Tangtrongsup & Scorza, 2010). Diagnos kan ställas med träckutstryk (trofozoiter), och/eller genom flotation av cystorna med mättad ZnSO₄ samt med sedimentationsteknik. Genotypning sker med polymerase chain reaction, PCR (Tangtrongsup & Scorza, 2010).



Bild 4. Cystor av *Giardia spp.*

I. Victorsson 2014

Koccidier

Fylum Apikomplexa innefattar protozoer som lever intracellulärt i tarmen hos hundar. Livscykeln hos så kallade koccidier innefattar både schizogoni (asexuell fas) och gametogony (sexuell) fas hos huvudvärden. Tarmkoccidierna sorterar inom underordningen *Eimeriorina* vilka bland annat delas in i familjerna *Eimeriidae* och *Sarcocystiidae*. *Eimeriidae* innefattar 16 släkten varav två är av veterinärt intresse, *Cystoisopora* (syn *Isospora*) och *Eimeria*. Dessa kan skiljas genom att iaktta antalet sporocyster och sporozoiter per oocysta (Taylor et al., 2007).

Parasiter inom *Cystoisopora* är de vanligast förekommande tarmparasiter hos hundar, katter och människor över hela världen (Houk & Lindsay, 2013). Livscykeln är direkt och hela utvecklingen sker följaktligen hos en och samma värd (Taylor et al., 2007). Hundar infekteras främst med; *C. canis*, *C. ohioensis*, *C. neorivolta* och *C. burrowsi* och dessa kan orsaka diarré främst hos unga djur (Houk & Lindsay, 2013). Diagnos ställs genom att oocystor påvisas i faeces (Bild 5), men utsöndringen av oocystor är intermittent (Mitchell et al., 2009)



Bild 5. Oocysta av *C. ohioensis*

I. Victorsson 2014

Sarcocystis spp. uppvisar en indirekt livscykel och sprids till antingen hundar eller katter via intag av vävnadscystor från infekterade mellanvärdar. Infektion orsakar sällan kliniska symtom hos slutvärden men kan ge upphov till en lindrig diarré hos hundar och katter. Diagnos ställs genom påvisande av oocystor i faeces (Taylor et al., 2007).

Anthelmintikaresistens

Vad är anthelmintikaresistens?

Definitionsmässigt utvecklas anthelmintikaresistens när ett större antal parasiter än normalt i en parasitpopulation inte längre påverkas av en tidigare terapeutisk dos (koncentration) av ett visst avmaskningsmedel (Prichard et al., 1980). Resistensen är genetiskt betingad och nedärvs i populationen. Resistensutveckling sker vanligen exponentiellt och det har i vissa fall visats att den kan förvärvas genom selektion under mindre än tio generationer (Höglund, 2014a). Resistens mot en typ av anthelmintika leder ofta till sidoresistens mot andra närbesläktade läkemedel inom samma substansklass. Dessutom kan korsresistens, dvs. resistens mot läkemedel ur olika substansklasser uppstå (Sangster, 1998). När resistens väl uppstått sker sällan en återgång till sensibilitet mot samma substans, även om preparatet inte används under lång tid (Wolstenholme et al., 2004).

Resistensutveckling sker i tre stadier. Till en början är antalet resistent alleler lågt. I det andra stadiet överlever de resistent individerna behandling, reproducerar sig, ökar i antal och sprider sina gener i populationen medan de känsliga dör. Fortsatt selektionstryck leder till det tredje stadiet där resistensen går att detektera kliniskt genom terapivikt. Hur fort utvecklingen går är till stor del beroende av andelen oselekerade maskindivider i populationen i *refugia*, d.v.s. nås inte av avmaskningsmedlet vid behandlingstillfället (Coles, 2005).

Selektion och detektion av anthelmintikaresistens

Anthelmintikaresistens är idag ett utbredd problem framförallt bland nematoder hos betesdjur (Wolstenholme et al., 2004; Peregrine et al., 2014). Selektion sker när resistent helminter överlever behandling, förökar sig och därmed för vidare resistensgenerna till nästa generation. Med tiden minskar antal individer som är mottagliga till förmån för de som är resistent mot avmaskningsmedlet ifråga (Sangster, 1998). Vid varje behandlingstillfälle med anthelmintika sker selektion för resistens. En viktig åtgärd för att hindra uppkomst av resistens är därför att minimera antalet behandlingar (Sangster, 1998). Enligt de senaste avmaskningsrekommendationerna för hund är användning av anthelmintika endast motiverad efter; 1) fastställd diagnos, 2) vid välgrundad misstanke, och 3) som profylaktisk behandling om behov föreligger (Läkemedelsverket, 2014).

Viktiga faktorer som anses påverka resistensutvecklingen är; 1) en hög risk för återinfektion med selekterade och resistenta parasiter efter anthelmintikabehandling, 2) felaktiga avmaskningsrutiner som till exempel underdosering och ensidig användning av samma substans, 3) parasitens livscykel (störst risk för resistens inom de arter som har en sämre överlevnadsförmåga utanför värdjuret), och 4) vid import av resistenta parasiter (Wolstenholme et al., 2004).

Metoder för att påvisa resistens kan delas in i; a) *in vivo*, b) *in vitro* och c) molekylära tester. ”Faecal Egg Count Reduction Test”, FECRT är det *in vivo* test som främst används för att övervaka resistensutveckling hos parasiter (Coles et al., 2006). FECRT är ursprungligen framtagen för att påvisa resistens hos nematoder hos får. Metoden har även används för att påvisa resistens bland blodmaskar och spolmaskar hos hästar (Coles et al., 2006)

FECRT går ut på att räkna äggutskiljningen i träck före och efter behandling. Intervallet mellan behandling och förnyad räkning skiljer sig mellan olika läkemedelsgrupper. Antalet djur som bör ingå i testet, minsta antal eggs per gram, EPG, och minskningen av EPG för att resistens inte ska misstänkas skiljer sig mellan olika djurslag. Fördelar med FECRT är dels att den kan användas för att påvisa resistens mot alla läkemedelsgrupper (Coles et al., 2006) och att den bygger på McMaster-räkning. Nackdelar är att metoden ännu inte är validerad för användning på sällskapsdjur (Höglund, 2014a), samt att minst 25 % av maskarna bör vara resistenta för att metoden ska ge utslag (Coles et al., 1992). Annan kritik som kan riktas mot FECRT är att den i själva verket mäter behandlingseffekten av olika avmaskningsmedel snarare än den genetiska resistensen hos maskarna (Höglund, 2014a). Ytterligare faktorer som bidrar till att FECRT är svåränvänd på parasiter hos sällskapsdjur är risken för koprofagi, samt svårigheten att identifiera ett tillräckligt antal hundar som är infekterade med samma maskpopulation för att kunna utföra testet korrekt (Höglund, 2014a).

Alternativ till FECRT är olika *in vitro* metoder som ”egg hatch test” (EHT) och ”larval development test” (LDT), men även molekylära tester där man exempelvis med PCR-teknik kan studera punktmutationer i β -tubulingenen finns att tillgå (Coles et al., 2005). Mekanismen för benzimidazolresistens tycks dock skilja sig hos spolmaskar från olika djurslag (Tydén et al., 2013). Varken *in vitro* eller molekylära tester är dessutom utprovade för parasiter hos sällskapsdjur och kan därför inte användas rutinmässigt vid resistensövervakning (Höglund, 2014a).

Avmaskningsrekommendationer

Inom veterinärmedicin utgör antiparasitära medel och antibiotika de största läkemedelsgrupperna. Trots att välgrundade faktaunderlag om resistens mot anthelmintika för sällskapsdjur ännu saknas (Höglund, 2014a), kan risken för framtida resistensutveckling inte avfärdas. För att minska överflödigt användning av antiparasitära läkemedel, vilket ökar risken för selektion, bör därför veterinärer och djurägare förhålla sig till gällande avmaskningsrekommendationer (Läkemedelsverket, 2014).

Rekommendationer mot spolmask

Vid misstanke om eller påvisande av spolmask bör alla valpar samt tiken avmaskas vid flera tillfällen innan valparna lämnar uppfödaren. Avmaskning bör ske under andra till tredje levnadsveckan och därefter upprepas med olika intervall beroende på substansval. För pyrantel rekommenderas avmaskning med två veckors mellanrum, medan fenbendazol, flubendazol och febantel upprepas var fjärde vecka (Läkemedelsverket, 2014). Behandling enligt detta schema bör fortgå tills valparna har lämnat uppfödningssmiljön. Dräktiga tikar kan vara kraftigt infekterade med vilande (hypobiotiska) spolmasklarver i olika vävnader inklusive juvret. Detta stadium är svårt eller rentutav omöjligt både att diagnosticera och inte minst att behandla eftersom larverna sannolikt inte alltid nås av avmaskningsmedlet (Höglund, 2014b). Tikarna kan behandlas för att undvika intrauterin och galaktogen smitta med spolmasklarver och behandling bör då ske med fenbendazol (50 mg/kg) efter att larverna reaktiverats från dag 40 under dräktigheten till och med 14 dagar postpartum. Valpar från tikar som behandlats enligt detta protokoll behöver inte avmaskas ytterligare förutsatt att miljön bara är måttligt kontaminerad med spolmaskägg. Fortsatt rutinmässig avmaskning av unga individer (yngre än ett år) och vuxna hundar är endast motiverad i miljöer med högt smittryck, t ex kennlar och större draghundsbesättningar (Läkemedelsverket, 2014).

Rekommendationer för övriga parasiter

Övriga parasiter ska endast behandlas vid konstaterad infektion. Ett undantag är behandling mot rävens dvärgbandmask, *E. multilocularis* (Läkemedelsverket, 2014). Förekomsten av *E. multilocularis* hos räv och sork i Sverige är såvitt vi känner till mycket låg ($\leq 0,1\%$) (Wahlström, 2014). Däremot i andra länder och områden i Europa som till exempel Baltikum, samt framför allt de alpina delarna av Frankrike, Tyskland liksom i Schweiz är parasiten betydligt vanligare (Wahlström, 2014). Därför bör alla hundar och katter som tas in i landet från dessa områden avmaskas med preparat som innehåller prazikvantel före inresa.

Vid all användning av antiparasitära läkemedel skall i första hand godkända preparat med så riktat spektra som möjligt rekommenderas, det vill säga monopreparat skall användas framför kombinationspreparat (Läkemedelsverket, 2014).

Tidigare prevalensundersökningar

Skandinavien

Förutom en nyligen utförd prevalensstudie av jakthundar i Skåne (Personligt meddelande Fanny Mauritzon, 2014), har förekomsten av magtarmparasiter hos friska, vuxna hundar i Sverige inte undersökts på mer än tio år (Skarman, 1999). I studien av Mauritzon undersöktes totalt 88 hundar, varav 22,7 % (n=20) urskilde parasiter i träcken. Vanligast förekommande var fynd av *T. canis*, 12,5 % (n=11) följt av *U. stenocephala*, 4,5 % (n=4). Inklusionskriterier för denna studie var skånska jakthundar, inte avmaskade eller behandlade mot noskvalster de senaste 3 månaderna och från vilka avföringen har insamlats under tre dagar (Personligt meddelande Fanny Mauritzon, 2014). I Skarmans studie ingick 365 hundar varav 17 urskilde parasitägg och oocystor, vanligast var fynd av *T. canis* samt *U. stenocephala*. Den totala prevalensen uppgick till 4,7 %. Urvalskriterierna var, liksom i vår studie, hundar över ett års ålder, obehandlade med anthelmintika eller milbemyciner samt avermektiner under minst tre månader. Kennelmiljö identifierades som en riskfaktor medan sällskapshundar löpte en mindre risk att vara smittade. Något år senare genomfördes en prevalensstudie av endoparasiter hos hundar i Skåne (Jogeland et al., 2002). Även i denna undersökning deltog endast hundar som var äldre än ett år i studien. Totalt undersöktes träck från 230 hundar. Av dessa var 15 (6,5 %) positiva för minst en parasit varav *T. canis* stod för merparten av fynden (n=14 av 15). Den låga prevalensen av endoparasiter hos Skandinaviska sällskapshundar styrks även av en finsk studie där 5,9 % av hundarna var positiva. Även i denna var *T. canis*, 3,1 % (n=17), vanligast följt av *U. stenocephala*, 2,6 % (n=14), (Pullola et al., 2006).

Europa

Ett flertal studier har identifierat hundens ålder som en viktig riskfaktor. I en tysk studie undersöktes prevalensen av de tre vanligaste gastrointestinala endoparasiterna *T. canis*, *Cystoisospora spp.* och *Giardia spp.* hos unga djur (Barutzki & Schaper, 2013). Hundar och katter yngre än ett år ingick i studien och resultaten visade en signifikant högre prevalens bland individer som var mellan fyra och tolv veckor gamla.

I Nederländerna undersöktes förekomst av zoonotiska parasiter hos friska hundar (Overgaauw et al., 2009). Prevalensen för *Toxocara spp.*, *Giardia spp.* och *Cryptosporidium spp.* var 4,4 %, 15,2 % respektive 8,7 %.

I en Italiensk studie undersöktes förekomst av luftvägs- och magtarmparasiter hos hundar (Riggio et al., 2013). Hundarna i studien var patienter från kliniker i ett förutbestämt område. Även djur med symtom från luftvägar och magtarmkanalen deltog i studien. Förekomst av symtom samt ålder under sex månader identifierades som viktiga riskfaktorer. Nematodägg och/eller oocystor identifierades i 31 % av fallen.

Övriga världen

I Kanada undersöktes 619 hundar i olika åldrar på förekomst av endoparasiter. Träck från både sällskaps- samt herrelösa hundar undersöktes med flotationsmetod. Minst en parasitart påvisades hos 16,5 % av hundarna. Prevalensen var något högre hos herrelösa hundar än sällskapshundar, men skillnaden var inte signifikant. I båda grupperna var prevalensen högst hos hundar yngre än två år. De vanligaste parasiterna var *Giardia spp.* samt *T. canis* och *T. leonina* (Joffe et al., 2011).

Hos välskötta hundar som avmaskas regelbundet är prevalensen parasiter oftast låg. Däremot visade en studie av enbart herrelösa hundar på hundstall i norra Tyskland att 9,4 % av totalt 445 hundar urskilde nematodägg eller oocystor (Becker et al., 2012). Även i denna studie identifierades ålder yngre än ett år som en riskfaktor.

MATERIAL OCH METODER

Provinsamling

Träck från hundar i Sverige samlades in under perioden januari till oktober 2014. Provtagnings-kit plus en remiss med frågor om ras, ålder, användningsområde etc., samt ett förfrankerat vadderat svarskuvert delades ut till djurägare via tre djursjukhus (Blå stjärnans djursjukhus Göteborg, Universitetsdjursjukhuset Uppsala, Bagarmossens djursjukhus Stockholm). Dessutom ingick fyra smådjurskliniker runt om i Sverige (Ejra djurklinik Östersund, Nacka Djurklinik, Stockholm samt Varbergs och Viskadalens djurkliniker, Halland). För att öka den geografiska spridningen och deltagarantalet gick information om studien ut även via SVAs hemsida. Djurägare ombads skicka in träckprover som samlats under sammanlagt tre dagar, dock accepterades även endagarsprover. Djurägare rekommenderades att hålla hunden kopplad och/eller under uppsikt dagarna kring

provtagningen för att undvika koprofagi och därmed risk för intag av tarmpassanter. Proverna förvarades i kylskåpstemperatur från ankomst till laboratoriet, tills att de analyserades. Upptagningsområdena för djursjukhusen och klinikerna bestod av både stad och stadsnära- samt landsbygdsområden.

Remissutformning och urvalskriterier

Djurägare fyllde i uppgifter om ras, ålder, kön, användningsområde, tid sedan senaste avmaskning, om hunden löpt risk att exponeras för bytesdjur, samt om den vistas på hunddagis. Urvalskriterierna för försöket var friska hundar över ett års ålder och från hushåll med maximalt tre hundar varav maximalt två fick delta i studien. Hundarna skulle dessutom inte ha blivit avmaskade eller behandlad med endektocider på minst tre månader innan provtagning.

Flotation med centrifugering

Varje prov inspekterades först okulärt för förekomst av bandmasksegment. Flotationsmetod användes sedan för att påvisa nematodägg samt oocystor och parasitcystor i feces. Zinksulfat ($ZnSO_4$) med en specifik vikt på 1,17 - 1,18 användes som flotationsmedium. Två gram träck blandades med 38 ml $ZnSO_4$ i en Fill-FLOTAC kammare (dilution ratio 1:20). Efter homogenisering i kammaren fylldes glaströr till bredden så att en positiv menisk bildades, varefter ett täckglas placerades på röret som centrifugerades i en swing-out centrifug med insats för flatbottnade centrifugrör i fem minuter vid 214 x g. Täckglaset överfördes till objektglas. Hela täckglaset inspekterades i mikroskop vid 100 samt 400 gångers förstoring. Fynden skattades enligt en sjugradig skala från (+) ett fynd/täckglas till +++ där hela synfältet under täckglaset är täckt av ägg eller oocystor. I sammanställningen av försöket redovisas dock resultaten kvalitativt, det vill säga endast som negativa eller positiva.

Baermanns trattmetod

Sammanlagt 129 av de 303 proverna (42,6 %) analyserades även för förekomst av nematodlarver med Baermanns trattmetod. Denna metod är kvalitativ och används för att anrika nematodlarver ur träck. Tio gram träck packades i en gasväv och lades i tratten vilken var sluten nedtill med en klämma. Tratten fylldes med ljummet vatten och fick stå i minst 24 timmar. Larverna anrikas i trattens mynning och vätskan tappades därefter upp i ett rör som centrifugerades i fem minuter med 214 x g. Supernatanten sögs av och bottensatsen överfördes till ett objektglas med pipett. Några droppar jod tillsattes och ett täckglas lades

ovanpå. Hela bottensatsen inspekterades i mikroskop med 40–400 gångers förstoring (Statens veterinärmedicinska anstalt, 2013).

Statistik

Studiepopulationen definierades som friska hundar över ett års ålder, från hushåll med maximalt tre hundar (varav maximalt två fick delta). Hundarna fick dessutom inte vara avmaskade eller behandlade med endektocider mot noskvalster, *P. caninum* under de senaste tre månaderna. Stickprover erhöles genom att erbjuda djurägare som kom på profylaktiska veterinärbesök, exempelvis vaccinationer, möjlighet att delta. Information om undersökningen spreds även via hunddagis, internet och e-mail till veterinärstudenter.

Varje hund tilldelades ett löpnummer i Microsoft Excel för Mac 2011 där data från remissen och resultat från undersökningen samlades. Resultaten delades därefter upp i tre kategorier baserat på hur de var infekterade med; 1) parasiter totalt, 2) helminther och 3) protozoer. I analysen delades de in i olika kategorier baserat på kön, ålder, användningsområde, tid sedan senaste avmaskning, exponering för bytesdjur och vistelse på hunddagis eller ej. Total prevalens och skillnader i förekomst mellan kön, ålder, användningsområde, tid sedan senaste avmaskning, exponering för bytesdjur och vistelse på hunddagis beräknades för alla kategorier med 95 % konfidensintervall (McCallum Layton, 2014). Information om hunden varit utomlands togs inte upp i remissen.

Odds ratio (OR) beräknades i GraphPadPrism (v 6.0) för den totala förekomsten av endoparasiter inom de grupper som identifierades med en högre prevalens än andra, t ex kön (tik), användningsområde, vistelse på hunddagis och exponering för bytesdjur. Statistiska skillnader mellan olika kategorierna beräknades med Fisher's exact test och där $p < 0,05$ bedömdes som signifikant.

RESULTAT

Deltagande

Totalt inkom träck från 304 hundar varav en hund uteslöts då den var för ung. Sammanlagt 303 hundar motsvarade urvalskriterierna. Av dessa 303 analyserades 129 prover även med Baermanns trattmetod för förekomst av luftvägsparasiter.

Hundarna delades in i åldersgrupper enligt följande, 1-2 år, 3-4 år, 5-8 år och ≥ 9 år. Åldersfördelningen var mellan 1 och 16 år, medelåldern 5,7 år och medianen 3 år.

Könsfördelningen var 51,2 % (n=155) tikar och 47,2 % (n=143) hanhundar. Hundens huvudsakliga användningsområde angavs som sällskap (n=227), jakt (n=35), bruks/utställning (n=34) eller avel (n=1). Tidsspannen sedan senaste avmaskning delades in i följande kategorier; 1) 3-6 månader (n=25), 2) 6-12 månader (n=77), 3) ≥ 12 (n=165), eller 4) aldrig avmaskad (n=7). Djurägare fick även svara på uppgifter om hunden haft möjlighet att äta bytesdjur (n=39), aldrig ätit bytesdjur (n=212), samt alternativet vet ej (n=45), och om den vistas på hunddagis (n=16) eller inte (n=277). Svarsfrekvenser från frågeformuläret presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Svartsfrekvenser i antal =n och procent % från remiss. Totalt antal n =303

	n	procent
Ålder	298	98,3
Kön	298	98,3
Senaste avmaskning	274	90,4
Användningsområde	297	98,0
Bytesdjur	296	97,7
Hunddagis	293	96,7

Endoparasiter påvisades hos 7,9 % (n=24), (konfidensintervall, CI 95 % 4,9 - 10,1) av de 303 hundar som ingick i undersökningen. Av de 129 prover som även undersöktes med Baermanns trattmetod var samtliga negativa. I ett av de 303 prover som analyserades efter flotationen påvisades ägg av luftvägsparasiten *E. aerophila*. I övrigt var prevalensen för luftvägsparasiter obefintlig.

Bland de positiva hundarna var 4,3 % (n=13) infekterade med nematoder, (CI 95 % 2 - 6,6) och 3,6 % (n=11), (CI 95 % 1,5 - 5,7) med protozoer. Ingen hund var positiv för mer än en typ av parasit. *Giardia spp.* var den vanligast förekommande diagnosen och cystor påvisades hos 2,6 % (n=8 av 303). Prevalensen för de olika parasiterna sammanfattas i tabell 2.

Tabell 2. Prevalens av enskilda endoparasiter

Art	Antal positiva fynd	Prevalens (%)	95 % konfidensintervall
Nematoder	13	4,3	2 - 6,6
<i>Eucoleus aerophila</i>	1	0,3	
<i>Toxocara canis</i>	7	2,3	
<i>Uncinaria stenocephala</i>	4	1,3	
<i>Trichuris vulpis</i>	1	0,3	
Protozoer	11	3,6	1,5 - 5,7
<i>Giardia spp.</i>	8	2,6	
<i>Sarcocystis spp.</i>	2	0,6	
<i>Isospora ohioensis</i>	1	0,3	
Totalt	24	7,9	4,9 - 10,1

Resultaten från undersökningen delades in i tre underkategorier; 1) endoparasiter totalt, 2) nematoder och 3) protozoer (Tabell 3). I nematoder ingår *T. canis*, *U. stenocephala*, *T. vulpis* och *E. aerophila*. Protozoerna består av *Giardia spp.*, *Sarcocystis spp.*, och *I. ohioensis*.

Tabell 3. Antal parasiter totalt samt andel nematoder och protozoer per åldersgrupp.

Ålder	Antal undersökta		Positiva		Nematoder		Protozoer	
	n		n	%	n	%	n	%
1-2	26		3	11,5	1	3,8	2	7,7
3-4	62		5	8,0	2	3,2	3	4,8
5-8	123		10	8,1	5	4,0	5	4,0
≥8	87		6	6,9	5	5,7	1	1,1
okänt	5		0	0	0	0	0	0
Alla	303		24	7,9	13	4,3	11,0	3,6

Parasitfrekvens totalt

Av de 24 positiva proverna var 17 från tikar (70,8 %) och 7 från hanar (29,2 %). Prevalensen positiva svar var högst i den yngsta åldersgruppen, 11,5 ±6.6 % (n=3 av 26) och lägst bland hundar som var ≥ 9 år, 6,9 % ±5.0 (n=6 av 87).

Renodlade jakthundar uppvisade högst prevalens, 8,6 % ±9,3 % (n=3 av 35). Därefter kom sällskapshundar med en prevalens på 8,4 % ±3,6 % (n=19 av 227), medan den lägsta

förekomsten sågs hos bruks-/utställningshundar där endast 5,9 % \pm 11,7 % (n=2 av 34) var positiva. Endast en avelshund medverkade i studien och denna utföll negativ.

Bland de hundar som avmaskats för 3-6 månader sedan (n= 25) var samtliga negativa. Därefter ökade prevalensen med tid sedan senaste avmaskning. Hundar som blivit avmaskade för 6-12 månader sedan hade en prevalens på 7,8 % \pm 5,6 % (n=6 av 77). Avmaskning för \geq 12 månader sedan hade en prevalens på 9,7 % \pm 4,5 % (n=16 av 165) och av de som aldrig avmaskats var 14,3 % \pm 25,9 % (n=1 av 7) positiva.

För hundar med tillgång till bytesdjur var prevalensen 20,5 % \pm 12,7 % (n=8 av 39), jämfört med övriga hundar där 5,7 % \pm 3,1 % (n=12 av 212) var positiva. I de fall djurägaren inte visste om deras hund hade ätit bytesdjur var prevalensen 8,9 % \pm 8,3 % (n=4 av 45). Av hundar som vistas på hunddagis var 12,5 % \pm 16,2 % (n=2 av 16) positiva jämfört med 7,9 % \pm 3,2 % (n=22 av 277) för övriga hundar.

Möjliga riskfaktorer som kön, ålder, användningsområde, tid sedan senaste avmaskning, exponering för bytesdjur och vistelse på hunddagis utvärderades med associationsmättet OR. OR används för att undersöka om en viss exponering kan vara en riskfaktor genom att jämföra exponering och utfall. Om OR = 1 saknas korrelation mellan exponering och utfall. OR<1 tyder på att exponering är skyddande (lägre risk) och OR>1 associeras med en ökad risk (Szumilas, 2010). I tabell 4 redovisas sambanden mellan att vara infekterad med endoparasiter och potentiella riskfaktorer. Av de undersökta sambanden hade endast exponering för bytesdjur statistisk signifikans. I tabell 5 och 6 redovisas samma faktorer avseende infektion med enbart nematoder respektive protozoer.

Tabell 4. Odds ratio för olika riskfaktorer.

Riskfaktor	Antal (n)	OR \pm 95 % konfidensintervall	p-värde	Statistiskt signifikant
Tik	17	2,4 (0,96 - 5,96)	0,06	Nej
Hane	7	0,4 (0,17 - 1,08)	0,09	Nej
Sällskapshund	19	1,3 (0,47 - 3,6)	0,81	Nej
Jakthund	3	1,1 (0,31 - 3,9)	0,75	Nej
Brukshund	2	0,7 (0,16 - 3,13)	1	Nej
Avmaskad för >12 mån	16	1,7 (0,72 - 4,21)	0,28	Nej
Aldrig avmaskad	1	2 (0,23 - 17,15)	0,44	Nej
Äter bytesdjur	8	4 (1,58 - 10,11)	0,006	Ja
Vistas på hunddagis	2	1,7 (0,37 - 8,06)	0,37	Nej

Nematoder

Den totala prevalensen för hundar med nematodinfektioner var $4,3 \pm 3,4$ % (n=13 av 303). Bland dessa var *T. canis* vanligast förekommande och påträffades hos 7 hundar. En större andel tikar $5,8 \pm 3,7$ % (n=9 av 155) än hanar, $2,8 \pm 2,7$ % (n=4 av 143), utskilde spolmaskägg i träcken. Nematodägg påvisades hos en högre andel hundar som var ≥ 4 år och uppåt (n = 10 av 13). I åldersspannet 1-2 år var prevalensen $3,8 \pm 7,4$ % (n=1 av 26), respektive $5,7 \pm 4,9$ % (n=5 av 87) i hos de som var ≥ 9 år.

Prevalensen ökade med tid sedan senaste avmaskning. Bland hundar som avmaskades för 3-6 månader sedan var samtliga prov negativa. Däremot hundar som avmaskades för 6-12 månader sedan hade en prevalens på $3,9 \pm 4,3$ % (n=3 av 77). Avmaskning för ≥ 12 månader gav en prevalens på $5,5 \pm 3,5$ % (n=9 av 165) och inom kategorin som aldrig avmaskats var $14,3 \pm 25,9$ % (n=1 av 7) av hundarna positiva. Endast sambandet mellan nematodinfektion och avmaskning för > 12 månader sedan var statistiskt signifikant (p=0,0009).

Förekomsten av nematoder var relativt jämnt spridd mellan olika användningsområden. Dock hade jakthundar en något högre prevalens på $5,7 \pm 7,7$ % (n=2 av 35) än rena sällskapshundar, $4,4 \pm 2,7$ % (n=10 av 227) och bruks/utställning där förekomsten var lägst, $2,9$ % $\pm 5,7$ % (n=1 av 34).

Av de hundar som inte hade tillgång till bytesdjur var förekomsten $3,3 \pm 2,4$ % (n=7 av 212). I de fall djurägaren inte visste om hunden hade konsumerat bytesdjur var förekomsten $7,7 \pm 7,3$ % (n=3 av 45). Andel infekterade individer bland de hundar som varit i kontakt med bytesdjur var $6,7 \pm 8,4$ % (n=3 av 39).

Hundar som vistats på hunddagis vid provtagningen hade en något högre prevalens på $6,3 \pm 11,9$ % (n=1 av 16) respektive $4,3$ % (n=12 av 277) för de som inte gjorde det.

Protozoer

Den totala prevalensen hundar som var infekterade med protozoer var $3,6 \pm 2,1$ % (n=11 av 303). *Giardia spp.* var det vanligaste fyndet. Även här fanns en större andel positiva tikar, $5,2 \pm 3,5$ % (n=8 av 155) än hanar, $2,1 \pm 2,3$ % (n=3 av 143). Bland tikarna ses ett mönster med en sjunkande prevalens med stigande ålder. Bland tikar som var 1-2 år var $13,3 \pm 5,8$ % positiva (n=2 av 15) jämfört med $2,3 \pm 4,5$ % (n=1 av 43) inom de som var ≥ 9 år. Detta mönster sågs inte bland hanhundarna där alla infekterade hundar var mellan 2-8 år gamla.

Ingen hund som avmaskats för 3–6 månader sedan var positiv för protozoer. Även bland dessa ökar antalet positiva hundar med tid sedan senaste avmaskning. Hundar som avmaskats för 6-12 månader sedan var positiva i $3,9 \pm 4,3$ % av fallen (n=3 av 77) och bland de som avmaskades för ≥ 12 månader var $4,2 \pm 3,1$ % (n=7 av 165) positiva. Ingen av de hundar som aldrig hade avmaskats (n=0 av 7) var positiva för protozoer.

Protozoinfektion var vanligast hos sällskapshundar där prevalensen var $4,0 \pm 2,5$ % (n=9 av 227). En hund vardera ur jakt- och bruks/utställningskategorin var positiv för protozoer och gav en prevalens på $2,9 \pm 5,6$ % (n=1 av 35 respektive 34).

Bland de hundar som inte hade kontakt med bytesdjur var $2,4 \pm 2,0$ % (n=5 av 212) positiva. Av de som konsumerat bytesdjur var prevalensen $12,8 \pm 10,5$ % (n=5 av 39).

Hos hundar som vistas på hunddagis var $6,3 \pm 11,9$ % (n=1 av 16) positiva, medan motsvarande siffra för övriga hundar var $3,6 \pm 2,2$ % (n=10 av 277).

Tabell 5. Odds ratio för nematodinfektion för olika riskfaktorer.

Riskfaktor	Antal (n)	OR \pm 95 % konfidensintervall	p-värde	Statistiskt signifikant
Tik	9	2,1 (0,64 - 7,1)	0,26	Nej
Hane	4	0,5 (0,15 - 1,66)	0,4	Nej
Sällskapshund	10	1,1 (0,3 - 4,2)	1	Nej
Jakthund	2	1,4 (0,3 - 6,7)	0,65	Nej
Brukshund	1	0,6 (0,08 - 5,2)	1	Nej
Avmaskad för >12 mån	9	7,3 (2,2 - 25)	0,0009	Ja
Aldrig avmaskad	1	3,9 (0,44 - 35)	0,27	Nej
Äter bytesdjur	3	2,1 (0,56 - 8,1)	0,23	Nej
Vistas på hunddagis	1	1,5 (0,19 - 13)	0,51	Nej

Tabell 6. Odds ratio för protozooinfektion för olika riskfaktorer.

Risikfaktor	Antal (n)	OR ± 95 % konfidensintervall	p-värde	Statistiskt signifikant
Tik	8	2,5 (0,66 - 9,77)	0,22	Nej
Hane	3	0,4 (0,1 - 1,51)	0,22	Nej
Sällskapshund	9	1,5 (0,32 - 7,23)	0,74	Nej
Jakthund	1	0,7 (0,09 - 6,12)	1	Nej
Brukshund	1	1,5 (0,1 - 6,33)	1	Nej
Avmaskad för >12 mån	7	1,5 (0,43 - 5,18)	0,76	Nej
Aldrig avmaskad	0	1,66 (0,09 - 30,8)	1	-
Äter bytesdjur	5	6,3 (1,83 - 21,8)	0,007	Ja
Vistas på hunddagis	1	1,8 (0,22 - 15,4)	0,45	Nej

DISKUSSION

Målet med denna studie var att undersöka förekomsten av endoparasiter hos vuxna friska svenska hundar som var minst ett år gamla vid undersökningstillfället. Sammanfattningsvis påträffades parasiter endast hos 24 av 303 (7,9 ± 3,0 %) undersökta hundar. Detta medför en statistisk osäkerhet varför viss försiktighet måste tas hänsyn till vid tolkningen av resultaten.

Studien bygger på stickprov där djurägare själva aktivt valt att delta i undersökningen. Detta innebär en risk för selektionsbias. Exempelvis egenskaper kan skilja sig mellan hundar som ägs av individer som själva väljer att delta i studien och de som inte gör det. Risken är att stickprovet till stor del består av hundar som sköts av motiverade djurägare, då dessa självmant valt att delta och komma på profylaktiska veterinärbesök. Privatägda hundar är oftast välskötta och avmaskas i många fall återkommande med anthelmintika. Detta kan antas vara en orsak till den lägre prevalensen endoparasiter jämfört med hemlösa hundar (Becker et al., 2012). Metoden för hur stickprov väljs ut påverkar alltså hur representativt studiepopulationen är för målpopulationen. För att öka precisionen har antalet stickprov hållits så högt som möjligt, inom ramen för de tidsmässiga och ekonomiska begränsningar som gavs.

Eftersom sannolikheten för att vara smittad ökar hos hundar som uppvisar symptom erbjöds bara friska djur att delta i studien. För att minimera risken för observationsbias har studien utförts i samarbete med tränad laboratoriepersonal med lång erfarenhet av parasitologisk diagnostik.

Totalt analyserades 303 träckprover med en flotations och centrifugationsmetod för påvisande av parasiternas spridningsstadier. Bland dessa analyserades 129 träckprover även med Baermanns trattmetod för att kunna påvisa förekomst av luftvägsparasiter. Alla prover som analyserades med Baermanns trattmetod utföll negativt. Endast i ett av de 303 prov som analyserades med flotationsmetoden påvisades ägg av luftvägsparasiten *E. aerophila*. Detta tyder i enlighet med tidigare studier (Conboy, 2009a) på en mycket låg förekomst av luftvägsparasiter hos vuxna friska svenska hundar. Detektion av *O. osleri* i träck utfaller dock ofta negativt vilket måste tas med i beräkningen (Reagan & Aronsohn, 2012). Hunden vars träck innehöll ägg av *E. aerophila* var en två år gammal sällskaps-tik som varit exponerad för bytesdjur och var avmaskad för ≥ 12 månader sedan. I en dansk studie påvisades *E. aerophila* i 74,1 % (n=748 av 1040) i lungvävnad från insamlade rävkadaver (Saeed et al., 2006). *E. aerophila* är således en mycket vanlig parasit hos rödräv och anses kunna fungera som reservoar för smitta till hundar (Morgan et al., 2008). Alternativt var det frågan om en tarmpassant även om åtgärder vidtagits för att undvika detta.

Den totala prevalensen i denna studie var 7,9 % (n=24). Detta resultat överensstämmer med de siffror som observerats i tidigare skandinaviska prevalensstudier, från Sverige 4,9 % (Skarman, 1999) och 6,5 % (Jogeland et al., 2002) samt Finland 5,9 % (Pullola et al., 2006). Prevalensen var däremot markant högre i studien av de skånska jakthundarna, där hela 20,5 % av hundarna urskilde parasiter (Personligt meddelande Fanny Mauritzon, 2014). Dock har denna studie enbart inkluderat hundar som jagat och vistats mycket i skog och mark, och därmed sannolikt har tillgång till bytesdjur i högre grad. Intressant är att resultaten från Mauritzons studie är de samma som prevalensen hos hundar med tillgång till bytesdjur i vår studie. De sammanlagda resultaten från vår studie bekräftar därmed att prevalensen av endoparasiter hos vuxna friska hundar i Sverige fortfarande är låg.

Resultatet från vår studie är dock något lägre än liknande undersökningar från Tyskland (Becker et al., 2012) och Kanada (Joffe et al., 2011) där prevalensen var 9,4 % (n=42) respektive 16,5 % (n saknas). Sannolikt beror detta på följande viktiga faktorer, a) endast friska hundar ingick, som b) de var över ett års ålder, samt c) studiepopulation innefattade inte herrelösa hundar. Att prevalensen i vår undersökning är högre än i tidigare svenska undersökningar beror sannolikt på att det inte gjordes några fynd av *Giardia spp.* av Skarman (1999) och Jogeland et al. (2002). Orsaken till att *Giardia spp.* inte påvisades i undersökningen från 1999 kan bero på valet av flotationsmedium. I vår undersökning användes ZnSO₄-lösning, medan Skarman baserade sin undersökning på mättad NaCl. ZnSO₄

anses vara ett optimalt flotationsmedium för att detektera just *Giardia*-cystor i träck (Florén, 2008).

De vanligaste parasiterna i denna undersökning var *Giardia spp.* och *T. canis* som påvisades hos $2,6 \pm 1,8$ % (n=8 av 303), respektive $2,3 \pm 1,7$ % (n=7 av 303) av hundarna. Därefter påvisades ägg av hakmask *U. stenocephala* och *Cystoisospora spp.* hos $1,3 \pm 1,3$ % (n=4 av 303) respektive $0,3 \pm 0,6$ % (n=1 av 303) i proverna. Bland nematoder står därmed *T. canis* för flest antal positiva fall medan *Giardia spp.* var den vanligast förekommande parasiten bland protozoerna. Dessa resultat är likvärdiga med Skarman (1999) i vilken *T. canis* och *U. stenocephala* påvisades hos 2,5 % (n=9) respektive 1,4 % (n=5) och Pullola (2005) där förekomsten var 3,1 % (n=17) respektive 2,6 % (n=14). I båda studierna deltog också hundar från flerhunds-hushåll, t ex kennlar, vilket kan vara en anledning till den något högre förekomsten av spolmask.

Bland nematoderna var *T. canis* den vanligaste diagnosen, följt av *U. stenocephala*, *E. aerophila* och *T. vulpis*. *Toxocara* orsakar i första hand kliniska problem hos unga individer medan äldre djur sällan uppvisar sjukdomstecken (Overgaauw & van Knapen, 2013). Anmärkningsvärt är att i vår studie påvisades ägg av *T. canis* endast i träck från hundar som var fyra år och äldre. En trolig anledning är att detta resultat påverkades av sambandet som mellan stigande ålder och tid sedan senaste avmaskning, det vill säga att yngre hundar var avmaskade i större utsträckning än äldre hundar.

T. canis är en potentiell zoonos som vid migration i människokroppen kan orsaka *larva migrans* (Lee et al., 2010). Spolmask ägg som utsöndras med träck blir infektiösa efter cirka tre veckor i omgivningen och är den vanligaste orsaken till human smitta (Overgaauw & van Knapen, 2013). De flesta fall av spolmaskinfektion hos människa i Sverige är importfall (Folkhälsomyndigheten, 2013). I en studie av irländska skolbarn påträffades ögonskador som kan relateras till spolmasklarver hos endast 6,6 fall per 100 000 individer (Good et al., 2004). Tillsammans med basala hygienåtgärder som att skölja råa grönsaker, hindra hundar och katter från att göra sina behov i sandlådor eller på offentliga platser och plocka upp träck reduceras risken för infektion markant. Sjukdomen är inte anmälningspliktig i Sverige och det mesta tyder på att toxocariasis inte är ett utbrett problem här.

Endast friska hundar deltog i studien. Detta innebär att de *Giardia spp.* som påvisades hos 2,6 % (n=8) av hundarna är att betrakta som apatogena. Akut giardia-infektion kan orsaka diarré,

buksmärta, illamående och vikt förlust men förlöper även i många fall asymtomatiskt (Lalle et al., 2005). Som nämnts ovan innefattar *G. duodenalis* minst åtta olika genotyper, där A och B anses zoonotiska även om smittöverföring från hund till människa aldrig konstaterats. Den vanligaste infektionsvägen för *Giardia* till människor är med den humanpatogena *G. intestinalis* via kontaminerad mat eller vatten (Florén, 2008). I denna studie utfördes dock ingen genotypning.

Fler tikar än hanar var positiva för endoparasiter i denna undersökning. Andelen positiva tikar var 11 % \pm 4,9 % (n=17 av 155), vilket är i det närmaste tre gånger fler jämfört med bland hanarna där endast 4,9 \pm 3,5 % (n=7 av 143) var positiva. Skillnaden är inte signifikant men det associationsmått som beräknades med tik som exponering gav ett OR=2. Fler studier krävs för att utvärdera om tikar verkligen är infekterade med endoparasiter i högre grad än hanar.

Denna studie fokuserade på prevalensen hos friska hundar över ett års ålder. Den sammanlagda prevalensen av endoparasiter var något högre i de yngre ålderskategorierna och sjönk något med stigande ålder. Fördelningen i olika ålderskategorier presenteras i tabell 7. Fem hundar saknade uppgifter om ålder och har inte tagits med i tabellen. För enbart nematoder var dock förhållandet omvänt och prevalensen ökade bland de äldre hundarna. Enligt tidigare studier är prevalensen för spolmask högst hos valpar och individer yngre än 6 månader (Overgaauw & van Knapen, 2013). Dock har äldre hundar utan kliniska symtom visat sig kunna fungera som en viktig reservoar för spolmasksmitta. Resultaten i denna studie beror sannolikt på att yngre hundar tenderade att vara avmaskade i högre utsträckning än äldre. Protozoer påvisades endast hos hundar mellan 2-8 år.

Tabell 7. Antal positiva i respektive ålderskategori

	Antal <i>n</i> positiva	Antal <i>n</i> totalt	% positiva
1-2 år	3	26	11,5
3-4 år	5	62	8
5-8 år	10	123	8,1
> 9 år	6	87	6,9

Jakthundar hade en något högre total prevalens än sällskaps- och bruks-/utställningshundarna. Samtidigt stod sällskapshundarna för merparten av studiematerialet (74,9 %, n=227 av 303) medan jakt och bruks/utställningsgrupperna var ungefär lika stora med 11,5 % (n=35 av 303)

respektive 11,2 % (n=34 av 303) av de undersökta hundarna. Endast en hund representerade avelsgruppen och kan därför inte analyseras närmre. Den högre prevalensen hos jakthundarna beror sannolikt på att de kan fånga bytesdjur i högre grad än rena sällskapshundar. De lever också i större utsträckning i hundgårdar. Många hundar på små ytor skapar ett högt smittryck och en ökad kontamination av omgivningen. Trots att parasitförekomsten var högre bland jakthundar sågs ingen skillnad i risken för att bli infekterad mellan hundar från de olika användningsområdena.

Hundar med tillgång till bytesdjur uppvisade däremot en markant högre prevalens, $20,5 \pm 12,7$ % (n= 8 av 39), jämfört med den grupp som kanske hade tillgång, $8,9 \pm 8,3$ % (n=4 av 45) och den oexponerade som inte hade det $5,7 \pm 3,1$ % (n=12 av 212). Exponering för bytesdjur gav ett OR=4 och var den enda variabeln som var statistisk signifikant (p= 0,006) vad gäller total parasitbörda. Trots att gruppen som fångat bytesdjur består av ett lägre antal individer än de som inte gör det är detta ett intressant fynd. Parasiter som kan spridas genom parateniska- eller obligatoriska mellanvärdar är bland andra *C. vulpis*, *E. aerophila*, *Toxocara spp.*, *U. stenocephala* och *Sarcocystis spp.*

Dessutom fanns det tecken på att hundar som vistats på hunddagis var infekterade i högre utsträckning än de som inte gjorde det även om skillnaden inte var signifikant. Detta kan i så fall bero på den ökade kontakten med andra hundar och att de sannolikt vistas på mer begränsade ytor än övriga hundar. Detta ökar risken för omgivningskontamination vilket ger ett högre smittryck.

Dagens avmaskningsrutiner syftar till att undvika all onödig användning av avmaskningsmedel, bland annat för att minska risken för anthelmintikaresistens. Hos andra djurslag har det visat sig att frekventa och ensidiga avmaskningar ur en och samma substansgrupp är viktiga riskfaktorer för resistensutveckling som måste undvikas. Det finns dock viktiga skillnader mellan sällskaps- och betesdjurens miljö som påverkar risken för att resistens skall uppstå. Sannolikheten för resistensutveckling är starkt sammankopplat med hur stor andel av den totala parasitpopulationen som påverkas av avmaskning samt densiteten av djur på en viss yta. Sällskapsdjur hålls och behandlas mer individuellt och den totala parasitpopulationen nås därmed i långt mindre grad av avmaskning jämfört med betesdjur. De vistas på en mindre yta tillsammans och delar samma parasiter vilket därmed ökar risken för återinfektion med selekterade parasiter markant (Höglund, 2014a). Vår studie gav inga indikationer på att anthelmintikaresistens förekommer i den svenska hundpopulationen, men

den utesluter naturligtvis inte att resistens kan uppstå i framtiden. Förutom risken för selektion av resistenta parasiter genom en osund anthelmintikaanvändning, finns även viss risk att importera djur som är infekterade med resistenta maskar. I vår undersökning var dock ingen bland de hundar som hade avmaskats för 3-6 månader sedan infekterad vilket indikerar att resistensläget bland parasiter är under kontroll i den svenska hundpopulationen. En svårighet med upptäckt och övervakning av anthelmintikaresistens hos spolmask och andra parasiter hos sällskapsdjur är dock avsaknaden av validerade diagnosmetoder för detta (Höglund, 2014a).

KONKLUSION

Undersökningen visar på att förekomsten av endoparasiter i magtarmkanalen och luftvägarna är låg hos friska vuxna hundar i Sverige. Den vanligast förekommande parasiten hos svenska hundar var *Giardia spp.*, följt av *T. canis* och *U. stenocephala*. Infektioner med *Giardia spp.* och *T. canis* förlöper i många fall subkliniskt samtidigt som de är potentiella zoonoser. Den låga prevalensen av endoparasiter hos svenska vuxna hundar ger stöd till de restriktiva avmaskningsrekommendationer som ges idag. Frånvaro av resistens hos sällskapsdjurens parasiter är anmärkningsvärd med tanke på att dessa medel ännu säljs receptfritt på apotek i Sverige. All förskrivning av avmaskningsmedel till livsmedelsproducerande djur är receptbelagd sedan 2007, då läkemedelsverket implementerade rådets förordning (EG) nr 82/2001 av den 6 november 2001 om upprättande av gemenskapsregler för veterinärmedicinska läkemedel, i sina föreskrifter (7 kap. Läkemedelsverkets föreskrifter [LVFS2006:11] om godkännande av läkemedel för försäljning m.m.). Det gynnsamma resistensläget för sällskapsdjuren kan sannolikt delvis förklaras av de stora skillnaderna i driftsform mellan sällskaps- och produktionsdjur. Dessvärre så är effektiv övervakning av resistensutvecklingen hos sällskapsdjur ännu omöjlig att utföra då standardiserade metoder saknas. Mer forskning krävs för att utveckla effektiva och validerade metoder för övervakning av resistensutveckling hos sällskapsdjurens parasiter.

Tack till:

Prof. Johan Höglund

Eva Osterman-Lind

Giulio Grandi

Personal på parasitologisk diagnostik, SVA

Bayer

Ulrika Forshell, Bayer
Blå stjärnans djursjukhus, Göteborg
Bagarmossens djursjukhus, Stockholm
Universitetsdjursjukhuset, Uppsala
Viskadalens djurklinik, Veddige
Varbergs djurklinik, Varberg
Nacka djurklinik, Stockholm
Ejra djurklinik, Östersund
DV Valdemarsvik
DV Söderköping
Hundra hundars hunddagis

REFERENSER

- Anonymous. (2013). Nytt inhemskt fall av fransk hjärtmask. *Svensk veterinärtidning*, 65, 50
- Barutzki, D. & Schaper, R. (2013). Age-dependant prevalence of endoparasites in young dogs and cats up to one year of age. *Parasitol Res*, 112 Suppl 1, 119-31
- Becker, A. C., Rohen, M., Epe, C. & Schnieder, T. (2012). Prevalence of endoparasites in stray and fostered dogs and cats in Northern Germany. *Parasitol Res*, 111, 849-57
- Boyce, W., Shender, L., Schultz, L., Vickers, W., Johnson, C., Ziccardi, M., Beckett, L., Padgett, K., Crosbie, P. & Sykes, J. (2011). Survival analysis of dogs diagnosed with canine peritoneal larval cestodiasis (*Mesocestoides spp.*). *Vet Parasitol*, 180, 256-61
- Bylin, J. (2010). Infektion med rävens lungmask, *Crenosoma vulpis*, hos hund. *Svensk veterinärtidning*, 62, 11-17
- Coles, G. C., Borgsteede, F., H. M., Geerts, S., Klei, T., R., Taylor, M. A. & Waller, P., J. (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet Parasitol*, 44, 35-44
- Coles, G. C. (2005). Anthelmintic resistance-looking to the future: a UK perspective. *Res Vet Sci*, 78, 99-108
- Coles, G. C., Jackson, F., Pomroy, W. E., Prichard, R. K., von Samson-Himmelstjerna, G., Silvestre, A., Taylor, M. A. & Vercruyse, J. (2006). The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet Parasitol*, 136, 167-85
- Conboy, G. (2009a). Helminth parasites of the canine and feline respiratory tract. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 39, 1109-26, vii
- Conboy, G. (2009b). Cestodes of dogs and cats in North America. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 39, 1075-90, vi
- Einarsson, A. (2002). Fall av *Angiostrongylus vasorum* i Sverige. *Svensk veterinärtidning*, 54, 249-250
- Florén, A. (2008). Förekomst av *Giardia* i symtomfria valpkullar.
- Houk, A. E. & Lindsay, D. S. (2013). *Cystoisospora canis* (Apicomplexa: Sarcocystidae): development of monozyotic tissue cysts in human cells, demonstration of egress of zoites from

- tissue cysts, and demonstration of repeat monozoic tissue cyst formation by zoites. *Vet Parasitol*, 197, 455-61
- Höglund, J. (2014a). Detektion och selektion för anthelmintikaresistens. *Information från läkemedelsverket*, 25, 51-53
- Höglund, J. (2014b). Spolmask hos hund och katt: förekomst, klinik, terapi och zoonosrisk. *Information från läkemedelsverket*, 25, 57-59
- Höglund, J. & Ugglå, A. (2014). Parasitära infektioner hos hund och katt - en bakgrund. *Information från läkemedelsverket*, 25, 26-26
- Joffe, D., Van Niekerk, D., Gagné, F., Gilleard, J., Kutz, S. & Lobingier, R. (2011). The prevalence of intestinal parasites in dogs and cats in Calgary, Alberta. *Can Vet J*, 52, 1323-8
- Jogeland, M., Raue, H. & Petersson, U. (2002). Inventering av invärtesparasiter hos hundar i Skåne 1999–2000. *Svensk veterinärtidning*, 54, 635-637
- Kopp, S. R., Kotze, A. C., McCarthy, J. S. & Coleman, G. T. (2007). High-level pyrantel resistance in the hookworm *Ancylostoma caninum*. *Vet Parasitol*, 143, 299-304
- Lalle, M., Jimenez-Cardosa, E., Caccio, S., M. & Pozio, E. (2005). Genotyping of *Giardia duodenalis* from humans and dogs from Mexico using a beta-giardin nested polymerase chain reaction assay. *Journal of parasitology*, 91, 203-205
- Lee, A. C., Schantz, P. M., Kazacos, K. R., Montgomery, S. P. & Bowman, D. D. (2010). Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends Parasitol*, 26, 155-61
- Läkemedelsverket. (2014). Information från läkemedelsverket- Ekto- och endoparasiter hos hund och katt - behandlingsrekommendation.
- Mitchell, S. M., Zajac, A. M. & Lindsay, D. S. (2009). Development and ultrastructure of *Cystoisospora canis* Nemeseri, 1959 (syn, *Isospora canis*) monozoic cysts in two noncanine cell lines. *J Parasitol*, 95, 793-8
- Morgan, E. R., Jefferies, R., Krajewski, M., Ward, P. & Shaw, S. E. (2009). Canine pulmonary angiostrongylosis: the influence of climate on parasite distribution. *Parasitol Int*, 58, 406-10
- Morgan, E. R., Tomlinson, A., Hunter, S., Nichols, T., Roberts, E., Fox, M. T. & Taylor, M. A. (2008). *Angiostrongylus vasorum* and *Eucoleus aerophilus* in foxes (*Vulpes vulpes*) in Great Britain. *Vet Parasitol*, 154, 48-57
- Overgaauw, P. A. & van Knapen, F. (2013). Veterinary and public health aspects of *Toxocara spp.* *Vet Parasitol*, 193, 398-403
- Overgaauw, P. A., van Zutphen, L., Hoek, D., Yaya, F. O., Roelfsema, J., Pinelli, E., van Knapen, F. & Kortbeek, L. M. (2009). Zoonotic parasites in fecal samples and fur from dogs and cats in The Netherlands. *Vet Parasitol*, 163, 115-22
- Peregrine, A. S., Molento, M. B., Kaplan, R. M. & Nielsen, M. K. (2014). Anthelmintic resistance in important parasites of horses: does it really matter? *Vet Parasitol*, 201, 1-8
- Prichard, R., K., Hall, C., A., Kellys, J., D., Martin, I., C, A. & Donald, A., D. (1980). The problem of anthelmintic resistance in nematodes. *Aus. Vet. J.*, 56, 239-250
- Pullola, T., Vierimaa, J., Saari, S., Virtala, A. M., Nikander, S. & Sukura, A. (2006). Canine intestinal helminths in Finland: prevalence, risk factors and endoparasite control practices. *Vet Parasitol*, 140, 321-6
- Reagan, J. K. & Aronsohn, M. G. (2012). Acute onset of dyspnea associated with *Oslerus osleri* infection in a dog. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*, 22, 267-72
- Riggio, F., Mannella, R., Ariti, G. & Perrucci, S. (2013). Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. *Vet Parasitol*, 193, 78-84

- Rinaldi, L., Calabria, G., Carbone, S., Carrella, A. & Cringoli, G. (2007). *Crenosoma vulpis* in dog: first case report in Italy and use of the FLOTAC technique for copromicroscopic diagnosis. *Parasitol Res*, 101, 1681-4
- Saeed, I., Maddox-Hyttel, C., Monrad, J. & Kapel, C. M. (2006). Helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark. *Vet Parasitol*, 139, 168-79
- Schnieder, T., Laabs, E. M. & Welz, C. (2011). Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Vet Parasitol*, 175, 193-206
- Simin, S., Spasojevi Kosi, L., Kuruca, L., Pavlovi, I., Savovi, M. & Lalo Evi, V. (2014). Moving the boundaries to the South-East: first record of autochthonous *Angiostrongylus vasorum* infection in a dog in Vojvodina province, northern Serbia. *Parasit Vectors*, 7, 396
- Skarman, O. (1999). Förekomst av magtarmparasiter hos vuxna hundar i Sverige. *Svensk veterinärtidning*, 51, 805-809
- Szumilas, M. (2010). Explaining odds ratio. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry*, 19,
- Tangtrongsup, S. & Scorza, V. (2010). Update on the diagnosis and management of *Giardia spp* infections in dogs and cats. *Top Companion Anim Med*, 25, 155-62
- Traversa, D. (2011). Are we paying too much attention to cardio-pulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*? *Parasit Vectors*, 4, 32
- Tysnes, K. R., Skancke, E. & Robertson, L. J. (2014). Subclinical *Giardia* in dogs: a veterinary conundrum relevant to human infection. *Trends Parasitol*,
- Wahlström, H. (2014). *Echinococcus multilocularis*- rävens dvärgbandmask. *Information från läkemedelsverket*, 25, 68-69
- Wolstenholme, A. J., Fairweather, I., Prichard, R., von Samson-Himmelstjerna, G. & Sangster, N. C. (2004). Drug resistance in veterinary helminths. *Trends Parasitol*, 20, 469-76

Offentliga dokument:

- Christensson, B. Statens veterinärmedicinska anstalt (2011). *Metodbeskrivning flotation med centrifugering*, (SVA11307-3).
- Rådets förordning (EG) nr 82/2001 av den 6 november 2001 om upprättande av gemenskapsregler för veterinärmedicinska läkemedel
- Ibrahim, O. Statens veterinärmedicinska anstalt (2013). *Metodbeskrivning Baermanns trattmetod A*. (SVA11619).
- Läkemedelsverket (2006). *Läkemedelsverkets föreskrifter (LVFS2006:11 kap.7) om godkännande av läkemedel för försäljning m.m.*
- Statens jordbruksverks föreskrifter (2013). *Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 21012:24) om anmälningspliktiga djursjukdomar och smittämnen (SJVFS 2013:23)*. Saknr K4.

Webbsidor:

- Companion animal parasite council (2007-05). *Current advice on parasite control: Parasites of other systems - lungworms*. <http://www.capcvet.org/capc-recommendations/lungworms>. [2014-09-11]
- Companion animal parasite council (2013-04). *Current advice on parasite control; Intestinal parasites-Giardia*. <http://www.capcvet.org/capc-recommendations/giardia>. [2014-10-13].
- Folkhälsomyndigheten (2013-10-17). *Sjukdomsinformation om spolmaskinfektion*. <http://www.folkhalsomyndigheten.se/amnesomraden/smittskydd-och-sjukdomar/smittsamma-sjukdomar/spolmaskinfektion/>. [2014-11-27].

Mc Callum Layton (2014). www.mccallum-layton.co.uk/tools/statistic-calculators/confidence-interval-for-proportions-calculator [2014-12-08].

Merck manuals (2014-08). *Overview of lungworm infection.*

http://www.merckmanuals.com/vet/respiratory_system/lungworm_infection/overview_of_lungworm_infection.html [2014-09-15].

Statens veterinärmedicinska anstalt (2011-12-13). *Receptbeläggning av anthelmintika för hästar.*

<http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Hast/Parasiter-hos-hast/Receptbelaggnings-av-anthelmintika/>[2014-11-24].

Statens veterinärmedicinska anstalt (2014-08-28a). *Fransk hjärtmask (Angiostrongylus vasorum) hos hund.*

<http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Hund/Infektionssjukdomar/Angiostrongylus-vasorum->[2014-09-16].

Statens veterinärmedicinska anstalt (2014-08-28b). *Luftvägsparasiter hos hund.*

<http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Hund/Parasiter-hos-hund/?lid=34244>. [2014-09-17].

Statens veterinärmedicinska anstalt (2014-07-29c). *Piskmask hos hund.*

<http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Hund/Parasiter-hos-hund/?lid=24991>. [2014-09-12].