



*Sveriges lantbruksuniversitet*  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för biomedicin och folkhälsovetenskap

# Spolmaskförekomst hos åttaveckorsvalpar

Marina Nilsson

*Uppsala*

*2010*

*Examensarbete inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2010:35*

# Spolmaskförekomst hos åttaveckorsvalpar

Marina Nilsson

*Handledare: Johan Höglund, Institutionen för Biomedicin och folkhälsovetenskap*

*Examinator: Anna Lundén, Institutionen för Biomedicin och folkhälsovetenskap*

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2009  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för Biomedicin och folkhälsovetenskap  
Kurskod: EX0234 Nivå X, 30hp*

*Spolmask valpar förekomst läkemedel jämförelse toxocara canis äggurskiljning Welpen Banminth*

*Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>  
ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2010:35*

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	2
SUMMARY	2
INLEDNING	3
Bakgrund	3
Syfte	3
LITTERATURSTUDIE	3
Morfologi	3
Livscykel	4
Patogenes	4
Kliniska symtom	4
<i>Toxocara</i> som zoonos	5
Diagnostik	5
Behandling	5
Prevalens i Europa	6
MATERIAL OCH METODER	7
Urval	7
Provtagning	7
Preparat	8
Analyser	8
RESULTAT	8
DISKUSSION	12
LITTERATURFÖRTECKNING	15
BILAGOR	17

## SAMMANFATTNING

Nematoden *Toxocara canis* är ett av de vanligaste endoparasitproblemen hos unga valpar, både i Sverige och i övriga europeiska länder. Vid kraftiga infektioner kan *T. canis* orsaka utmärgling hos valpar och i sällsynta fall obstipation med fatal utgång. Nematoden kan även orsaka skada hos människan då *T. canis* larver penetrerar olika organ. I denna studie undersöktes förekomst av *T. canis* hos 7 veckor gamla valpar liksom effekten av två olika antihelmintika. De preparat som testades var dels ett kombinationspreparat av febantel och pyrantel (Welpan<sup>®</sup>vet, Bayer), dels pyrantel (Banminth<sup>®</sup>vet, Orion Pharma Animal Health). Individuella avföringsprover samlades in från 8 olika valpkullar samt deras tikar från lika många kennlar med en sedan tidigare känd spolmaskproblematik. De individuella träckproverna från valparna togs vid tre tillfällen; innan avmaskning vid 3 veckors ålder, därefter en vecka efter första avmaskningen vid 4 veckors ålder, och slutligen en vecka efter andra avmaskningen vid 7 veckors ålder. Hälften av valparna i samtliga kullar avmaskades med Welpan<sup>®</sup>vet och den andra med Banminth<sup>®</sup>vet. Proverna analyserades med Flotac-teknik som har en detektionsnivå på 1 spolmaskägg per gram träck. Denna studie visar att 10 av 24 (40%) valpar fortfarande var äggutskiljande vid 7 veckors ålder, trots att de hade avmaskats vid två tillfällen. Hos de valpar som avmaskades med Welpan<sup>®</sup>vet hade 93 % av spolmaskäggen eliminerats efter 7 veckor. Motsvarande elimineringen hos de valpar som avmaskades med Banminth<sup>®</sup>vet var 91 %. Sammanfattningsvis visar denna studie att varken en eller två avmaskningar med Welpan<sup>®</sup>vet eller Banminth<sup>®</sup>vet var tillräckligt för att fullständigt eliminera äggutskiljning hos hundens spolmask.

## SUMMARY

The nematode *Toxocara canis* is a common endoparasitic problem in young puppies both in Sweden and in other European countries. A severe infection with *T. canis* causes emaciation in puppies and in rare cases fatal constipation. *T. canis* can also cause damage in humans when the larvae penetrate and migrate in various internal organs. This study investigated the presence of *T. canis* in 7-week-old puppies and compared the effect of two different antihelminthics, i.e. a product containing both febantel and pyrantel (Welpan<sup>®</sup>vet), and one containing only pyrantel (Banminth<sup>®</sup>vet). Individual faecal samples were collected from 8 different litters and their bitches from the same number of kennels, all known to have been previously afflicted by ascarids. Individual samples of the puppies were taken on three separate occasions, before deworming at 3 weeks of age, one week after deworming at 4 weeks of age, and one week after deworming at 7 weeks of age. Half of the puppies in each litter were dewormed with Welpan<sup>®</sup>vet and the others with Banminth<sup>®</sup>vet when they were 3 weeks old and then again at the age of 6 weeks. The samples were analyzed with the Flotac technology with a minimum diagnostic sensitivity of 1 egg per gram faeces (epg). It was shown that 10 out of 24 (40%) of the investigated dogs still shed eggs at 7 weeks of age, although they had been dewormed both at 3 and 6 weeks of age. In puppies dewormed with Welpan<sup>®</sup>vet 93% of the eggs had been eliminated after 7 weeks. The corresponding elimination from the puppies dewormed with Banminth<sup>®</sup>vet was 91%. Whether the eggs that remained after deworming survived the anthelmintic treatment, or were picked up from the environment and then passed through the dogs intestines require further investigation. In summary, this study revealed that in order to completely eliminate eggshedding, deworming dogs twice, with either Banminth<sup>®</sup>vet or Welpan<sup>®</sup>vet, is not enough.

## INLEDNING

### Bakgrund

Angrepp av spolmask är ett vanligt endoparasitproblem i svenska hundkennlar. Hundar kan drabbas främst av två arter. Det är dels *Toxascaris leonina*, samt *Toxocara canis*. *T. leonina* är ej artspecifik och vanligare hos katter, men kan i sällsynta fall även drabba hundar. *T. canis* är däremot en vanlig parasit hos hundar och som är viktig dels på grund av att den kan orsaka dödsfall hos valpar, dels för att även människor kan infekteras (Taylor et al., 2008). Hos människa kan inte *Toxocara* utvecklas till vuxna äggläggande maskar. När larverna migrerar genom kroppen kan de dock orsaka inflammation i olika organ vilket kallas toxocariasis. Karaktäristiskt för toxocariasis hos människa är feber, buksmärter, astmaliknande luftvägsproblem och i sällsynta fall även ögoninfektion (Bogtish et al., 2005). Antal anmälda toxocariasisfall i Sverige mellan 1994-2000 var endast 7 stycken (<http://www.smittskyddsinstitutet.se/>). Eftersom sjukdomen ej är anmälningspliktig och de kliniska symptomen är relativt ospecifika, kan det antagas att toxocariasis är en underdiagnostiserad sjukdom (<http://www.smittskyddsinstitutet.se/>). Enligt en amerikansk studie har 2,9 % av den symptomlösa befolkningen antikroppar mot *Toxocara* (<http://www.cdc.gov/>).

Valpar infekterade med *Toxocara* magrar av, blir bukiga och pälsen blir raggig och glanslös. Migrerande larver leder till eosinofil pneumoni med hosta som påföljd (Taylor et al., 2008). Vuxna spolmaskar kan ibland synas i träcken och de kan även kräkas upp. När valparna är kraftigt infekterade leder detta till obstipation och död när parasiterna växer till i tunntarmen. I njurarna kan det bildas cortikala granulom innehållande larver (Taylor et al., 2008). Ett problem vid försäljning av valpar är att valparna ibland ej är helt fria från mask vid leverans trots att avmaskning skett.

Idag är det framförallt två avmaskningsmedel som används av uppfödare i Sverige, nämligen Banminth<sup>®</sup> vet och Welpan<sup>®</sup> vet. Den verksamma substansen i Banminth<sup>®</sup> vet är pyrantel som tillhör gruppen tetrahydropyramidiner. Welpan<sup>®</sup> vet är ett kombinationspreparat som förutom pyrantel även innehåller fenbendazol som tillhör gruppen pro-bensimidazol (<http://www.fass.se/>).

### Syfte

Syftet med denna studie var att undersöka förekomsten av spolmask hos 7 veckor gamla valpar, samt att jämföra effekten på maskarnas äggutskiljning hos valpar efter behandling med Welpan<sup>®</sup> vet och Banminth<sup>®</sup> vet vid dosering enligt tillverkarnas rekommendationer.

## LITTERATURSTUDIE

### Morfologi

*Toxocara canis* beskrevs första gången 1782 av Werner som fann parasiten i tunntarmen hos hundar (Omar & Barriga, 1988). *T. canis* är en vitaktig, ganska kraftig rundmask (nematod) som kan bli upp till 18 cm lång. De vuxna maskarna återfinns i tunntarmarna hos olika

canider som exempelvis hund och räv som båda kan fungera som slutvärdar för parasiten. Äggen är 90x75µm, runda med ett tjockt och något taggigt skal (Taylor et al., 2008).

## Livscykel

Hundar kan infekteras med *Toxocara canis* på fyra sätt; 1) via oralt upptag av infektiiva ägg, 2) genom prenatal intrauterin överföring, 3) laktogent med modersmjölken eller; 4) via intag av parateniska mellanvärdar. De oembryonerade maskäggen utsöndras med avföringen och blir infektiiva cirka fyra veckor efter att de utskiljts med avföringen. Värddjur som är under 3 månader äter de infektiiva äggen som därefter kläcks i tunntarmen. Larverna penetrerar tarmslemhinnan varefter de sprids med blodet via levern till lungorna, där en andra mognad sker. De tar sig sedan via trachea åter till tunntarmarna där de genomlever en sista mognadsfas till vuxen mask, L<sub>5</sub>, och där honan efter parning börjar lägga ägg. Prepatensperioden för denna smittväg är 4-5 veckor. Hos valpar över 3-4 månader och vuxna hundar sker i huvudsak somatisk migration av larverna genom olika vävnader till organ, som följs av hypobios. De vandrande larverna tar sig på detta vis till tarmväggen, lever, lunga, hjärtat, skelettmuskler och sällsynt även till hjärnan (Taylor et al., 2008).

Hos dräktiga tikar reaktiveras de hypobiotiska larverna cirka 3 veckor innan partus och de migrerar via uterus framför allt till valparnas lungor. I dessa mognar larverna precis innan födelsen och de sväljs via trachea ner i tunntarmarna. Detta innebär att valpar som infekteras intrauterint kan börja utskilja ägg redan 14 dagar efter födseln. Laktogen infektion med L<sub>3</sub> larver sker framför allt under valpens 3 första levnadsveckor. I de fall parateniska mellanvärdar är inblandade har de fått i sig infektiiva ägg och där larverna sedan vandrat ut och etablerat sig i olika vävnader. En tik som en gång har blivit infekterad med spolmask har tillräckligt mycket larver för att kunna infektera alla sina kommande avkommor (Taylor et al., 2008). När sedan tiken blir dräktig så kommer en liten del av de hypobiotiska larverna att fullborda den hepatotracheala vandringen genom lever och lunga varefter ett fåtal ägg även kommer att utsöndras i tikens avföring några veckor efter valpning.

## Patogenes

Kraftiga infektioner med *Toxocara* kan leda till pneumoni samt lungödem när larverna migrerar till lungorna. De vuxna maskarna i tarmen orsakar enterit och i vissa fall total ocklusion av tarmen. Massförekomst i tunntarmen kan sällsynt leda till perforation med peritonit som följd. Mer moderata infektioner ger dock få skadeverkningar i vävnaderna (Taylor et al., 2008).

## Kliniska symtom

Milda infektioner ger vanligtvis inga tydliga kliniska kännetecken utan endast tecken på diffusa symtom som hosta då larverna vandrar i trachea. Vid kraftiga infektioner kan man se svullna bukar. Valparna kan även vara förstoppade och kräkas upp vuxna maskar, varvid de magrar av och blir utmärklade. Mer varierande symtom visar sig hos den äldre valpen beroende på hur larverna migrerar genom de inre organen. Vid post mortem undersökning ses ibland kakhexi (stark avmagring), liksom fokala blödningar i lungorna. Levern har vita noduli på ca 2 mm på grund av larvernas vandring genom organet, även njurarna har inflammatoriska foci på den omgivande kapseln. På vissa valpar ses granulom i ögonen (Taylor et al., 2008).

## **Toxocara som zoonos**

Den första upptäckten om att *Toxocara canis* är förmögen att infektera andra djur än hunddjur, rapporterades 1920 (Omar & Barriga 1988). I de fall människor infekteras med *T. canis* benämns sjukdomen toxocariasis eller visceral larvae migrans. Det är oftast barn som drabbas när de får i sig infektiiva ägg, via jord eller sand. Larverna penetrerar tarmmukosan och sprider sig sedan i människokroppen. Precis som hos hunddjur sker den huvudsakliga spridningen till levern, men även i lungorna, CNS och ögonen kan man ibland finna granulom efter inkapslade larver. Toxocariasis förekommer i många delar av världen. Prevalensen är överlag låg och exempelvis i USA är endast 2,9 % hos den symptomlösa populationen seropositiv (<http://www.cdc.gov/>). Enligt en nyligen genomförd serologisk dansk studie bär 2,4 % av befolkningen på antikroppar mot *Toxocara* (Stensvold et al., 2009). Motsvarande seroprevalens av toxocariasis i Sverige uppgår till 7 % enligt en äldre studie som genomfördes i slutet av 1980-talet på 323 symptomfria individer (Ljungström & Van Knapen, 1989). Symptomen varierar beroende på hur många ägg som intagits och var i kroppen larverna utlöser immunförsvaret att bilda granulom. Några av de vanligare symtomen är allergiska reaktioner, ögonproblem samt anemi. Dödsfall har även rapporterats (Bogtish et al., 2005). Överlag tycks det som om toxocariasis är en underdiagnostiserad sjukdom, sannolikt beroende på att symtomen ofta är vaga och sjukdomen är dessutom inte anmälningspliktig (Bogtish et al., 2005). Hos de parateniska mellanvärdarna kan de hypobiotiska stadierna överleva i årtal på grund av att de uttrycker vissa proteiner som liknar värdjurets proteiner. Parasiten kan på detta sätt undgå att upptäckas av värdens immunförsvaret (Maizels et al., 2000).

## **Diagnostik**

Diagnostik av spolmaskinfektion hos hundar bygger främst på detektion av maskäggen, ofta med kvantitativa fekala flotationsmetoder som ger mått på antalet ägg per gram träck i hunddjurens avföring.

**Mc Master - metoden** är en vanlig metod som går ut på att 3 gram träck blandas med 42 gram flotationslösning, alternativt 4 gram träck och 56 gram flotationslösning, eller i annan kombination som ger blandningsförhållandet 1:15. Vätskan och träcken blandas väl och filtreras genom en sil. Därefter sugs blandningen upp i en pipett och hålls i McMaster kammaren. Kammaren får stå i 5 minuter så att äggen flyter upp. Därefter räknas äggen i mikroskop (Henriksen & Aagaard, 1976).

**Flotac- metoden** är den analysmetod som användes för att undersöka träckproven i denna studie. Även denna är ett exempel på en kvantitativ flotationsmetod som bygger på att äggen flyter i en vätska med högre densitet än maskäggen, vilket för spolmask är mättad koksalt (Cringoli, 2006). Flotac apparaten är en cylinderformad dosa med två lika stora räknekammare som vardera rymmer 5 ml av avföringssuspension. Flotac-apparaten fylls med träckprovet blandat med mättad koksaltlösning i förhållandet 1/9, varefter provet centrifugeras och sedan tas ett transversellt snitt ur den apikala delen av suspensionen. Slutligen avläses resultatet genom att räkna antalet ägg i mikroskop. Fördelen med denna metod i förhållande till McMaster-metoden, är den höga känsligheten och en minsta detektionsnivå på 1 ägg per gram träck (Cringoli, 2006).

## Behandling

Det finns ett stort antal preparat (anthelmintika) som kan användas vid avmaskning av hundar infekterade med *Toxocara canis*. Enligt SVAs rekommendationer ska valpar i kennelmiljö avmaskas vid 2 till 3 veckors ålder. Avmaskningen bör därefter upprepas varannan till var fjärde vecka tills det att valpen är 3 månader gammal. Även tikarna skall avmaskas när valparna avmaskas första gången. Vuxna hundar bör avmaskas årligen om parasiten påvisats genom förekomst av ägg i träckprov eller om smittrycket i miljön bedöms högt (<http://www.sva.se/>). Enligt Svenska kennelklubben finns inga skriftliga rekommendationer angående hur ofta och när valpar och tikar i kennelmiljö ska avmaskas.

Fyra substansgrupper dominerar avmaskningsmedlen mot *Toxocara* och där respektive substans uppvisar olika verkningsmekanismer.

Gemensamt för de makrocycliska laktoner är att de interagerar med GABA och glutamat reglerade kloridjonkanaler. Kloridjoner strömmar in genom att substansen håller jonkanalerna öppna och masken försätts i ett irreversibelt vilotillstånd vilket gör att den stöts ur kroppen. Till denna grupp hör bl.a. milbemycin (Interceptor<sup>®</sup>, Novartis), som endast avdödar adulta (vuxna) spolmaskar. Selamektin (Stronghold<sup>®</sup>, Orion Pharma) är ytterligare ett exempel på ett preparat inom denna substansgrupp. Stronghold<sup>®</sup> får dock ej ges till valpar under 6 veckor. Gemensamt för preparat ur substansgruppen makrocycliska laktoner är att de ej får användas till collieraser (<http://www.fass.se/>)

Den andra stora substansgruppen kallas för tetrahydropyrimidiner. Dessa läkemedel fungerar som acetylkolinagonister, vilket innebär att de stimulerar neurotransmissionen till musklerna hos nematoden genom att aktivera kolinerga neuroner. Detta leder till spastisk parlys av parasiten. Pyrantel som är den verksamma substansen i Banminth<sup>®</sup> vet (Orion Pharma) är det enda exemplet på preparat inom denna grupp.

En tredje substansgrupp är bensimidazolerna som påverkar maskarna genom att inhibera glukosupptaget, genom att förhindra polymerisering av mikrotubuli i tarmcellerna. Denna grupp har främst effekt mot olika nematoder, men kan vid förhöjd koncentration även ha effekt mot vissa cestoder. Bensimidazol ska ej ges till tikar under de 25 första dagarna i dräktigheten, då substansen kan ge fosterskador och missbildningar hos valparna. Flubendazol är den verksamma substansen i Flubenol<sup>®</sup> vet (Boehringer), ett exempel på läkemedel ur denna grupp som dödar vuxna stadier av *Toxocara*. Fenbendazol som ingår i Axilur<sup>®</sup> vet (Intervet) är också en bensimidazol men som till skillnad från flubendazol har effekt både mot spolmaskens adulta och immatura stadier. Detta preparat kan ges från dag 40 i dräktigheten vilket förebygger intrauterin överföring av larver till valparna (<http://www.fass.se/>).

I vissa preparat kombineras effekten av olika substanser med varandra. Welpan<sup>®</sup> vet (Bayer) som innehåller både pyrantel och en pro-bensimidazol är ett exempel på ett sådant medel. Advocate<sup>®</sup> (Bayer) är ett annat preparat som kombinerar en klornikotinylförening som är verksamt mot ektoparasiter med milbemycin inom gruppen makrocycliska laktoner. (<http://www.fass.se/>).



Slutligen, kinolinderivat med prazikvantel som den enda verksamma substansen är den fjärde stora gruppen. Denna grupp är till skillnad från de föregående endast verksam mot bandmaskar men ingår ibland i olika kombinationer med de övriga substansgrupperna med specifik effekt mot spolmask. Exempelvis Drontal<sup>®</sup> vet(Bayer) är en kombination mellan pyrantelembonat och prazikvantel, medan Milbemax<sup>®</sup> vet. (Novartis) är en blandning mellan milbemycin och prazikvantel vilket gör att dessa läkemedel har effekt både mot rundmaskar (nematoder) och bandmaskar (cestoder) (<http://www.fass.se/>)

## Prevalens i Europa

Enligt olika studier i Europa varierar prevalensen av *Toxocara* hos hund från 1,1 % i Spanien (Vasquez,1989) till 17% i Italien (Tassi et al., 1977)(Tabell 1).

Tabell 1. Sammanfattning av prevalensen av *T. canis* hos hund i Europa

Studie et al.	Land	År	Ålder	Prevalens	Metod
Skarman et al.	Sverige	1999	Framgår ej	3,4%	Framgår ej
Pelle et al.	Danmark	2002	Framgår ej	3,9%	Framgår ej
Borecka et al.	Polen	2000	Alla åldrar	3,4%	Flotation
Pullola et al.	Finland	2006	Alla åldrar	3,1%	Flotation
Bauritzki et al.	Tyskland	2002	Alla åldrar	7,2%	Flotation
Wright et al.	Storbritannien	2007	Alla åldrar	15%	Flotation
Orhun et al.	Turkiet	2006	Alla åldrar	13,9%	Fulleborn flotation
Tassi et al.	Italien	1977	Alla åldrar	17%	McMaster
Vasquez et al.	Spanien	1989	Alla åldrar	1,1%	Framgår ej

## MATERIAL OCH METODER

### Urval

Studien fokuserades på tikar och valpar som är de huvudsakliga riskgrupperna och som är föremål för behandling av spolmask i Sverige.

Eftersom spolmask är ett vanligt problem på större kennlar i Sverige och de flesta uppfödare är väl medvetna om att spolmask drabbar valpkullar, valdes 4 svenska kennlar ut. Kennlarna hade sedan tidigare en känd spolmaskproblematik och var geografiskt spridda i Mellansverige. Initialt var det dessa fyra svenska kennlar som skulle medverka i studien med ett antal planerade kullar till sommaren/hösten 2009. Tyvärr blev valpantalet mindre än

väntat varvid fler valpkullar rekryterades att ingå i studien. Dessa valpkullar valdes ut slumpmässigt efter olika rasklubbars tillgång på valpar i den aktuella åldersgruppen, samt efter uppfödarens uppfattning om förekomst av spolmask i tidigare kullar. Målsättningen var att provta 30 stycken valpar med aktiv spolmaskinfektion, varav 15 stycken skulle avmaskas med en kombination mellan pyrantel och febantel (Welpan<sup>®</sup>vet., Bayer) och 15 stycken skulle avmaskas med endast pyrantel (Banminth<sup>®</sup>vet., Orion Pharma Animal Health). Studien avbröts dock då vi kommit upp i ett antal av 24 valpar från 6 kullar, varav 5 tillhörde olika raser. Detta på grund av brist på valpar med spolmaskinfektion i lämplig ålder och att vissa djurägare missade att skicka in prover enligt överenskommelse.

## Provtagning

Under sommaren och hösten 2009 insamlades avföringsprover från valpar och tikar från 8 kennlar. De djurägare som deltog i studien fick en skriftlig provtagningsinstruktion (bilaga 1), provtagningsmaterial och förfrankradesvarskuvert.

Från varje valp samlade djurägarna in individuella avföringsprover vid 3 olika tillfällen, samt vid det första tillfället även avföringsprov från tiken. Det första avföringsprovet togs när valparna var 3 veckor gamla. Samtidigt delades kullen slumpmässigt in i två grupper, varav den ena halvan avmaskades med Welpan<sup>®</sup>vet och andra med Banminth<sup>®</sup>vet. En vecka efter avmaskningen, då valparna var 4 veckor, togs avföringsprov nummer två. Vid 6 veckors ålder avmaskades alla valpar med samma avmaskningsmedel som de fått tidigare, varefter det tredje avföringsprovet samlades in en vecka efter avmaskningen när valparna var 7 veckor gamla. Samtliga avmaskningar utfördes av djurägarna. De märkte proverna med ett ursprungsnamn som sedan användes till alla 3 provomgångar, för att förhindra förväxling. Proverna sändes sedan till SLUs parasitologiska laboratorium med den normala postgången. De inkomna proverna förvarades i kyl på laboratoriet i väntan på analys. Kylförvaringen på laboratoriet uppgick som längst till 8 dagar.

## Preparat

Beredningsformen för Banminth<sup>®</sup>vet är en pasta med 22 mg pyrantelmebonat per gram och doseras efter en centimeterskala på förpackningen (<http://www.fass.se/>). Pyrantel inducerar totalparalys av *T. canis* efter 8 timmar, enligt *in vitro* studier, vid en koncentration av 12,2 mikrogram/ml. Pyrantel tas upp oralt av *T. canis* vilket leder till initiala skador i maskens tarmsystem. När pyranetelet når sitt mål; achetylkolinreceptorerna i nematodens skelettmuskulatur, sker en fullständig och omedelbar paralys som förhindrar maskens näringsupptag (Melhorn et al, 2003).

Beredningsformen för Welpan<sup>®</sup>vet är oral lösning där 1 ml innehåller 5 milligram pyrantel och 15 milligram febantel ([http://www.fass.se](http://www.fass.se/)). Pyrantel/febantel leder till paralys av *T. canis* efter 8 timmar, enligt *in vitro* studier. Huvuddelen av febantel tas upp via nematodens hudyta (kutikula) och en liten del tas upp oralt. De huvudsakliga skador som ses i *T. canis* är skador i hypodermis, muskelceller och nervcellernas axoner. Den lilla delen av febantel som tas upp oralt ger skador i intestinaltrakten. Kombinationen av dessa läkemedel leder till en snabbare avdödning av *T. canis* på grund av att den synergistiska effekten leder till kraftigare skador hos nematoden (Melhorn et al, 2003).

## Analyser

Den analysmetod som användes för träckproverna i denna studie var den så kallade Flotac-metoden. Flotac-tekniken valdes på grund av dess högre sensitivitet jämfört med andra koprologiska tekniker. Flotac har dock en längre förberedelsestid än exempelvis McMaster-metoden, men lämpar sig bra vid undersökning av ett begränsat antal prover (Levecke et al, 2009).

## RESULTAT

Denna undersökning visade att 40 % (10 av 24) av valparna som ingick i studien fortfarande var äggutskiljande vid 7 veckors ålder. Enligt tabell 10, vilket visar på elimineringen av spolmaskägg beräknat från 3 veckors ålder, har vid 7 veckors ålder 93% av äggen eliminerats hos de valpar som avmaskades med Welpan<sup>®</sup> vet. Motsvarande elimineringen hos de valpar som avmaskades med Banminth<sup>®</sup> vet var 91 %.

Tabell 2. Kull 1, Alaskan malamute

Maskmedel	HUND	Ant ägg v3	Ant ägg v4	Ant ägg v7
	Tik	6	–	–
Welpan	Valp1	0	2	1
Welpan	Valp2	0	1	0
Welpan	Valp3	0	2	3
Welpan	Valp4	0	1	0
Banminth	Valp5	0	0	0
Banminth	Valp6	222	0	0
Banminth	Valp7	0	0	0
Banminth	Valp8	182	48	0
<b>TOTALT</b>		<b>404</b>	<b>54</b>	<b>4</b>

Kull 1. Alaskan malamute. Valparna levde utomhus och de vuxna hundarna avmaskades rutinmässigt 1 ggr/ år. Tiken urskiljer ett fåtal ägg och endast 2 av 8 valpar var smittade intarauterint. Tre valpar urskiljde ägg första gången vid 4 veckors ålder vilket tyder på att det antingen var frågan om laktogen smitta eller miljösmitta.

Tabell 3. Kull 2, Alaskan malamute

Maskmedel	HUND	Ant ägg v3	Ant ägg v4	Ant ägg v7
	Tik	2	–	–
Welpan	Valp1	110	2000	68
Welpan	Valp2	641	3200	541
Welpan	Valp3	684	1400	1
Banminth	Valp4	1	4800	900
Banminth	Valp5	651	2650	6
Banminth	Valp6	130	8000	188
<b>TOTALT</b>		<b>2217</b>	<b>22050</b>	<b>1704</b>

Kull 2. Alaskan malamute. Valparna levde utomhus från 4 v ålder. Samtliga valpar i kullen infekterades i livmodern. Efter första avmaskningen hade det tillkommit ett stort antal ägg, över 20 000 st, vilket tyder på laktogen överföring eller miljösmitta. Alternativt kan det även bero på underdosering av antihelmintika.

Tabell 4. Kull 3, strävårig tax

Maskmedel	HUND	Ant ägg v3	Ant ägg v4	Ant ägg v7
	Tik	0	–	–
Welpan	Valp1	778	4	0
Banminth	Valp2	2	2	0
<b>TOTALT</b>		<b>780</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

Kull 3. Strävårig tax. Tiken var ej äggutskiljande. Däremot var båda valparna infekterade redan efter 3 veckor vilket visar att de hade smittats i livmodern. Total eliminering av ägg observerades hos båda valparna vid 7v.

Tabell 5. Kull 4, Lapphund

Maskmedel	HUND	Ant ägg v3	Ant ägg v4	Ant ägg v7
	Tik	0	–	–
–	Valp1	0	–	–
–	Valp2	0	–	–
–	Valp3	0	–	–
–	Valp4	0	–	–
<b>TOTALT</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Kull 4. Lapphund. Ingen äggutskiljning vid 3v. Ej fortsatt analys.

Tabell 6. Kull 5, Gammal dansk höns Hund

Maskmedel	HUND	Ant ägg v3	Ant ägg v4	Ant ägg v7
	Tik	775	–	–
Welpan	Valp1	1787	1	0
Welpan	Valp2	3100	1	0
Welpan	Valp3	1552	2	0
Banminth	Valp4	1034	514	0
Banminth	Valp5	3736	0	0
Banminth	Valp6	6620	0	0
<b>TOTALT</b>		<b>17829</b>	<b>518</b>	<b>0</b>

Kull 5. Gammal dansk höns Hund. Samtliga individer inklusive tiken var relativt kraftigt infekterade efter 3 veckor, vilket tyder på att valparna infekterades i fosterstadiet. God effekt

av bägge preparaten observerades hos samtliga valpar i kullen undantaget en valp som urskiljde ≈ 500 ägg per gram träck vid 4v. Den troligaste förklaringen är att denna valp hade spottat ut eller kräkts upp medlet, eftersom en total eliminering av ägg sågs vid 7 veckors ålder.

Tabell 7. Kull 6, Strävhaarig dvärgtax

Maskmedel	HUND	Ant ägg v3	Ant ägg v4	Ant ägg v7
	Tik	–	–	–
Welpan	Valp1	200	0	4
Banminth	Valp2	210	1	1
<b>TOTALT</b>		<b>410</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Kull 6. Strävhaarig dvärgtax. Båda valparna var infekterade prenatalt. Enstaka ägg sågs såväl vid 4 som vid 7 veckors ålder, vilket tyder på förekomst av miljösmitta.

Tabell 8. Kull 7, Långhaarig dvärgtax

Maskmedel	HUND	Ant ägg v3	Ant ägg v4	Ant ägg v7
	Tik	0	–	–
Welpan	Valp1	0	0	0
Banminth	Valp2	1	0	0
Banminth	valp3	4	0	0
<b>TOTALT</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Kull 7. Långhaarig dvärgtax. Tiken urskiljde inga ägg. Däremot uppvisade valparna en låggradig infektion vid 3 veckors ålder, vilket tyder på att de hade smittats intrauterint.

Tabell 8. Kull 8, Tysk jaktterrier

Maskmedel	HUND	Ant ägg v3	Ant ägg v4	Ant ägg v7
	Tik	0	–	–
–	Valp1	0	–	–
–	Valp2	0	–	–
–	Valp3	0	–	–
–	Valp4	0	–	–
–	valp5	0	–	–
–	valp6	0	–	–
–	valp7	0	–	–
–	valp8	0	–	–
<b>TOTALT</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Kull 8. Tysk jaktterrier. Ingen äggurskiljning vid 3v. Ej fortsatt analys.

Tabell10. I tabellen visas det totala antalet ägg vid de olika provtagningstillfällena. Det första provtagningstillfället vid 3 veckors ålder visar det totala antalet ägg innan första avmaskningen. Avmaskning av valparna skedde vid 3 veckors ålder samt vid 6 veckors ålder och provtagning skedde 1 vecka efter avmaskning vid 4 veckors ålder samt vid 7 veckors ålder.

	Antal ägg WELPAN	Antal ägg BANMINTH
<b>TOTAL 3v</b>	8852	12793
<b>TOTAL 4v</b>	6614	16015
<b>TOTAL 7v</b>	618	1095
A)	25,28%	-25,19%
B)	93,02%	91,44%

A) = Procent av antalet ägg som detekterats v3 som eliminerats v4, 1 vecka efter första avmaskningen.

B) = Procent antal ägg som blivit eliminerade v7, 1 vecka efter andra avmaskningen. Vilket visar förändringen i äggutskiljning från första provtagningstillfället vid 3 veckors ålder.

## DISKUSSION

Denna studie visar att av 24 undersökta valpar var 10 (40%) fortfarande äggutskiljande vid 7 veckors ålder. Detta trots att de avmaskats såväl vid 3 som 6 veckors ålder. Studien visar även att 4 av 5 (80 %) valpar var spolmaskpositiva trots att tikarna inte utskiljde ägg då valparna var 3 veckor. Den säger dock inget om prevalensen av *T.canis* i Sverige då material enbart samlades in från ett fåtal kennlar med en känd spolmaskproblematik sedan tidigare.

Hos de valpar som avmaskades med Welpan<sup>®</sup> vet eliminerades 93 % av spolmaskäggen efter 7 veckor. Motsvarande minskning hos de valpar som avmaskades med Banminth<sup>®</sup> var 91 %. Detta innebär att av de undersökta valparna bar flertalet fortfarande på en pågående patent spolmaskinfektion när de avskiljdes från sina tikar vid försäljningen.

Vid den första avmaskningen efter 3 veckor eliminerades 25 % av maskäggen vid avmaskning med Welpan<sup>®</sup>vet, medan 25 % fler spolmaskägg hade tillkommit efter avmaskningen med Banminth<sup>®</sup>vet. Siffrorna i denna studie är dock aningen missvisande och svårtolkade då det i kull 2 har tillkommit ett stort antal ägg istället för att som hos majoriteten av valparna reduceras efter första avmaskningen. Siffrorna kan jämföras med en studie av pyrantellets effektivitet mot *T.canis* gjord av Lindquist(1975). Pyrantelet visade sig då ha en effekt av 96 % mot *Toxocara* hos hund. Febantel-pyrantel kombinationen har en effekt av 97% enligt Guadalupe et al (2006).

En del svårigheter visade sig under studiens gång bland annat var det svårt att ta avföringsprover från valpar som bara var 3 veckor gamla. Det fick till följd att det första provet uteblev från vissa valpar i kullarna, vilket i sin tur innebar att det var svårt att komma upp i det planerade antalet valpar med en aktivt pågående spolmaskinfektion som behövs för en studie av detta slag. En bidragande orsak var att en av de större kennlarna som skulle vara med i projektet drabbades av herpesvirus infektion varpå 4 av de planerade valpkullarna uteblev. Vidare visade det sig att två av kullarna var negativa avseende spolmask vid 3 veckors ålder, detta trots att ägarna sedan tidigare sett spolmask.

Studien visar att de flesta valpar smittas såväl prenatalt som med infektiösa ägg i omgivningen. Miljösmittan gör att valparna hela tiden kan återinfekteras även om samtliga djur avmaskas på ett effektivt vis. En strategi för att stoppa smittspridning i miljön är att förhindra att ägg kontaminerar miljön. Den viktigaste angreppspunkten för att kontrollera spolmaskinfektion i kennlar är trots allt att förhindra att hypobiotiska larver etableras hos tiken. Detta är det enda sätt på vilket man kan motverka att smittan överförs prenatalt från modern till valparna. Då det för närvarande endast finns ett begränsat utbud av antihelmintika som avdödar spolmaskens larvstadier, eg. Axilur<sup>®</sup> vet (Intervet), är en annan viktig punkt att försöka avmaska valparna tidigare än vad gemene uppfödare gör. Den vedertagna strategin i många uppfödarkretsar är att avmaska valparna runt dag 21 efter födseln. Ett problem är att detta inte förhindrar att spolmaskägg från valpar som smittats prenatalt kontaminerar miljön. En enkel åtgärd för att råda bot på detta är att istället avmaska valparna innan dag 14, vilket är detsamma som prepatensperioden för de valpar som smittas intrauterint. Det är även viktigt att i samband med detta avmaska tiken.

Beroende på när i dräktigheten tiken infekteras med *T.canis* kommer olika antal larver infektera valparna via uterus. Infekteras tiken före den sista fjärdedelen i dräktigheten

kommer hela 98,5 % av larverna att passera över till valparna intaruterint, medan 1,5 % av larverna kommer att urskiljas via mjölken. Infekteras tiken i den sista fjärdedelen av dräktigheten leder detta huvudsakligen till laktogen överföring till valparna. Det finns få anthelmintika som påverkar de hypobiotiska larverna som ligger vilande i tiken. Höga doser, 50 mg/kg, dagligen av benzimidazolen; fenbendazol slår ut hypobiotiska stadier. Vid studier på experimentellt infekterade hundar har det visat sig att även moxidektin ur gruppen makrocycliska laktoner har 100% effekt mot såväl vuxna som larvala stadier av *T.canis*. Exempelvis har visats att två administreringar med en dos på 1 mg/kg, dag 40 och 55 förhindrade prenatal smitta (Krämer et al., 2006).

Advocate<sup>®</sup> är det enda svenska preparat som innehåller moxidektin. Dessvärre är det ej klarlagt om medlet kan ges riskfritt under dräktigheten. Axilur<sup>®</sup> vet är den enda anthelmintika på den svenska marknaden med indikation mot såväl vuxna stadier och larvstadier av *T. canis* och som även kan ges under dräktighet. Med en dosering av 50 mg/kg i 37 dagar, från och med 40 dräktighetsdagen till och med 14 dagar efter partus, är det emellertid en ansevärd mängd fenbendazol som distribueras. Över 90 % av fenbendazolet utsöndras via faeces vilket leder till kontaminering av miljön. Fenbendazol har visat sig ge benmärgsdepression hos fåglar, primater och reptiler (<http://en.wikipedia.org/wiki/>). Färska studier gjorda på fenbendazoletoxiska effekter i den akvatiska miljön visar att denna substans kan påverka vattenlevande organismer även i låga doser. Exempelvis reproduktionsförmågan hos både hinnkräftan *Daphnia magna* och fjädermyggan, *Chironomus riparus*, påverkas av fenbendazole vid låga koncentrationer. Ämnet har visat sig påverka fjädermyggans hormonsystem så att det blir en markant ökning av andelen honor i populationen, vidare påverkar fenbendazole kraftigt en mängd enzymssystem i myggan. Dessa enzymssystem påverkas av yttre stressfaktorer i miljön (Kiyun et al., 2009).

Denna studie visar att varken en eller två avmaskningar med Welpan<sup>®</sup> vet eller Banminth<sup>®</sup> vet var tillräckligt för att fullständigt eliminera äggutskiljning hos hundens spolmask. Enligt tillverkarens avmaskningsrekommendationer kan 1 ml Welpan<sup>®</sup> vet per kg kroppsvikt, ges som en engångsdos till valpar från 10 dagars ålder. Det är en oral lösning som ges med en doseringsspruta. I motsvarande rekommendation för Banminth<sup>®</sup> vet finns ingen specifik åldersgrupp angiven för avmaskning. Det står däremot att behandlingen kan behöva upprepas vid 14 dagar efter utförd avmaskning och konstaterad förekomst av spolmask.

Beredningsformen för Banminth<sup>®</sup> vet är pasta i en tub. Doseringen är 2 cm per kg kroppsvikt och ges enligt en centimeterskala på asken (<http://www.fass.se/>). Sammanfattningsvis är detta mycket knapphändig information för ett läkemedel som dessutom försäljs receptfritt. Vid godkännande av läkemedel i Sverige medföljer alltid en produktresumé. Läkemedelsverket styr, tillsammans med övriga EU-länder, innehållet i produktresumén som skall spegla forskningsfakta som framlagts av läkemedelstillverkaren. Läkemedelsföretaget formulerar även den text som finns i Fass vet utefter denna resumé (Susanne Stenlund Läkemedelsverket, muntlig instruktion). Beroende på hur hårt man trycker på Banminth<sup>®</sup> vet tuben blir pastasträngen tjock eller smal vilket innebär att det är lätt att feldosera.

Vad beträffar Welpan<sup>®</sup> vet kan det vara svårt att få i avmaskningsmedlet på mycket unga valpar. I praktiken måste man därför överdosera lite eftersom valpar ofta hinner spotta ut delar av lösningen. I två av kullarna visade det sig att antalet ägg hade ökat efter första avmaskningen. I kull 2 ökade antalet ägg med 20 000 och det var en mycket markant ökning



av antalet ägg hos samtliga valpar. Eftersom äggutskiljningen eliminerades i de övriga kullarna tyder detta på att ökningen snarare var kopplad till en dåligt utförd avmaskning än läkemedelsresistens.

Sammanfattningsvis kan sägas att *T. canis* finns spridd över hela världen och att unga valpar ofta drabbas av denna parasit. När valpar infekteras med ett stort antal maskar kan allvarligaskador uppstå som till och med kan vara fatala. Den vuxna hunden besväras inte i så hög grad av de hypobiotiska larvstadierna även om det blir skador på de inre organen vid larvernas vandring genom kroppen. Störst betydelse för *T. canis* livscykel och vidare spridning har tveklöst den prenatala smittvägen. Det viktigaste sättet är därför att förhindra att valparna och miljön infekteras med spolmask. Detta är i första hand viktigt för att kontrollera maskbördan hos släktet *Canis*, men även för att förhindra att människor drabbas av *T. canis* vilket kan ha fatala följder.

## **Litteraturförteckning**

- Bogitsh. BJ, Carter. CE, TN. Oeltmann. (2005) Human parasitology. 3 ed. 353-355. USA: Elsevier.
- Borecka. A, Gawor. J. (2000) Prevalence of toxocara canis infection in dogs in the Warszawa area. *Wiad Parazytol* 46(4):459-62.
- Barutzki. D, Schaper. R. (2003) Endoparasites in dogs and cats in Germany 1999-2002. *Parasitol Res* 90, 148-50.
- Cringoli, G. (2006) Flotac, a novel apparatus for a multivalent faecal egg count technique. *Parassitologia* 48, 381-4.
- Henriksen, SA. & Aagaard, K. (1976) A simple flotation and McMaster method. *Nord Vet Med* 28, 392-7.
- Kiyun, P, Hyuan. W.B, Jungan, P. Inn-sil, K. (2009) Ecotoxicological multilevel-evaluation of the effects of fenbendazole exposure to *Chironomus riparius* larvae. *Chemosphere* 77, 359-367.
- Krämer. F, Hammerstein. R, Stoye. M, Epe.C. (2006) Investigations of prenatal and lactogenic *toxocara canis* infections in puppies by application of moxidectin to pregnant dog. *Journal of veterinary medicine B* 53, 218-223.
- Levecke B, De wilde N, Vandenhoute E, Vercruyssen J. (2009) Field validity and feasibility of four techniques for the detection of *Trichuris* in Simians: A model for monitoring drug efficacy in public health? *PLoS Neglected tropical diseases* 3. E 366.
- Lindquist, WD. (1975) Drug evaluation of pyrantel pamoate against Ancylostoma, Toxocara, and Toxascaris in eleven dogs. *Am J Vet Res* 36, 1387-9
- Ljungström. I, Van Knapen. F. (1989) An epidemiological and serological study of toxocara infection in Sweden. *Scand J infect dis* 21, 87-93.
- Maizels R.M, Tetteh K.K.A, Loukas A. (2000) Toxocara canis: genes expressed by the arrested infective larval stage of parasitic nematode. *International journal for parasitology* 30. 495-508.
- Mehlhorn H, Hanser E, Harder A, Hansen O, Mencke N, Schaper R. (2003) A light and microscopic study on the synergistic effect of pyrantel and febantel metabolite febendazole on adult *Toxocara canis* in vitro. *Parasitol Res* 90. 306.
- Omar O. Barriga. (1988) A critical look at the Importance, Prevalence and Control of Toxocariasis and the Possibilities of immunological Control. *Veterinary parasitology*, 29, 195-234.
- Orhun. R, Avaz. E. (2006) Prevalence of helminthes in dogs in the region of Van and their potential public health significance. *Turkiye Parazitol Derg* 30(2), 103-7.
- Pullola. T, Vierimaa. J, Saari. S, Virtala. AM, Nikander. S, Sukura. A. (2006) Canine intestinal helminths in Finland: prevalence, risk factors and endoparasite control practices. *Vet parasitol* 140(3-4), 321-6.
- Stensvold. CR, Skov. J, Möller. LN, Jensen. PM, Kapel. CM, Petersen. E, Nielsen. HV. (2009) seroprevalence of human toxocariasis i Denmark. *Clin vaccine immunol*. 16(9):1372-3.

Tassi, P, Widenhorn. O. (1977) Research on intestinal parasitic diseases n dogs of the city of Rome. *Parassitologia* 19 (1-2), 43-57.

Taylor, MA. Coop, RL, Wall. RL, (2008) *Veterinary parasitology*. 3 ed. 161-163. Oxford: Blackwell publishing.

Vazquez, V.F, Gonzalez. L. A, Gutierrez. G. MJ, Fernandez. MA, Llaneza. L. JJ. (1989) Intestinal parasitosis of the canine population in the principate of Asturias. *Rev Sanid Hig Publica* 63 (5-6), 49-61.

Wright. I, Wolfe. A. (2007) Prevalence of zoonotic nematode in dogs in Lancashire. *Vet rec* 161(23): 790.

### **Internetkällor:**

Center for Disease Control & Prevention(2009-07-23).Toxocariasis.[online]Tillgänglig:  
<http://www.dpd.cdc.gov/DPDX/HTML/Toxocariasis.htm>.[2009-10-18]

LIF(20080717).Banminth<sup>®</sup>vet.[online]Tillgänglig:[http://www.fass.se/LIF/produktfakta/artikel\\_produk t.jsp?NplID=19761217000013&DocTypeID=4&UserTypeID=1](http://www.fass.se/LIF/produktfakta/artikel_produk t.jsp?NplID=19761217000013&DocTypeID=4&UserTypeID=1)[2009-10-18]

LIF(20080717).Welpan<sup>®</sup>vet.[online]Tillgänglig:[http://www.fass.se/LIF/produktfakta/artikel\\_produk t.jsp?NplID=19971212000011&DocTypeID=4&UserTypeID=1](http://www.fass.se/LIF/produktfakta/artikel_produk t.jsp?NplID=19971212000011&DocTypeID=4&UserTypeID=1)[2009-10-18]

Smittskyddsinstitutet(20091101). Smittsamma sjukdomar1999[online]  
Tillgänglig:<http://www.smittskyddsinstitutet.se/upload/Publikationer/rapp99.pdf>.[2009-11-01]

SVA(20081208).Avmaskningsrekommendationerförhund.[online]<http://www.sva.se/sv/navigera/Djur halsa/Hund/Parasiter/Avmaskning/>.[2009-10-18]

Wikipedia(20090915).Fenbendazole.[online]Tillgänglig:<http://en.wikipedia.org/wiki/Fenbendazole>.[2009-10-18]

## Bilaga 1.

Avmaskningsschema för valpkullar ingående i Marinas ex-jobb.

1. 3 v: Avföringsprov först lägg varje prov i enskild påse/rör, ge sedan hälften av kullen Banminth och hälften av kullen Welpan enligt doseringsanvisning på förpackningen. Håll noga reda på vilka valpar som avmaskas med vad. Tag samma dag avföringsprov på mamman.
2. 1 v efter = avföringsprov- märk påsarna/rören med B och W, utefter vilka valpar som avmaskades med Welpan och Banminth.
3. 6 v: avmaska igen; samma valp med samma avmaskningsmedel som tidigare.
4. 1v efter = avföringsprov, märk påsar med B och W.

Tackar!

Skicka påsarna direkt efter provtagningen i madrasserat/frankerat kuvert till: SVA och Marina