

Terapianbefaling:



Antiparasittærbehandling  
av hund, katt og hest





Terapianbefaling

# Antiparasittærbehandling av hund, katt og hest

## Utgever

Statens legemiddelverk  
Sven Oftedals vei 6, N-0950 Oslo  
Telefon sentralbord: +47 22 89 77 00  
Telefon redaksjon: +47 22 89 77 26  
Telefaks: +47 22 89 77 99  
E-post redaksjon: terapi@legemiddelverket.no

## Ansvarlig redaktør

direktør Gro Ramsten Wesenberg

## Faglig redaktør

seniorrådgiver William Bredal

## Redaksjon

seniorrådgiver William Bredal  
konsulent Inger Vågen  
konsulent Heidi Reinnel

Opplag: 4 000  
Grafisk utforming: Uniform/Statens legemiddelverk  
Dekorfoto: Laszlo Borka  
Papir: Munken Elk, 90 gram/Invercote G, 250 gram

Sats og trykk: Optimal a.s.  
Distribusjon: Fellesekspedisjonen for medisinsk informasjon

Abonnementet er gratis. Bestilling av abonnement og melding om ny adresse rettes til:  
Fellesekspedisjonen for medisinsk informasjon  
att. Rita Eklund  
Postboks 6 Leirdal  
N-1008 Oslo  
Telefon: +47 22 30 50 06  
Telefaks: + 47 22 30 50 66

ISSN 1502-2692

Elektronisk versjon:  
[http://www.legemiddelverket.no/terapi/publiserte\\_terapi.htm](http://www.legemiddelverket.no/terapi/publiserte_terapi.htm)

Ettertrykk tillatt med kildeangivelse



## Merknader

- Det er tilstrebet at doseringsanvisninger og bruksmåte for omtalte medikamenter er i tråd med den generelle oppfatning og utvikling innen fagfeltet. Nye studier og erfaring kan føre til at anbefalinger over tid vil endre seg. Dette gjelder særlig nye medikamenter og nye behandlingsprinsipper.
- Terapianbefalingen er av generell karakter og er rådgivende for behandlingen av en pasientgruppe. Behandlingen av den enkelte pasient må tilpasses individuelt.
- I en del situasjoner vil anbefalingene angi bruk som ikke dekkes i gjeldende preparat-omtaler. Det er likevel viktig at forskriverne i hvert enkelt tilfelle gjør seg kjent med preparatomtalen, da det ofte finnes generelle råd som bør følges også ved bruk på ikke godkjent indikasjon.
- Anbefalingene på side 5–31 er et resultat av felles diskusjon og gruppearbeid, men er ikke basert på formell konsensus.
- Vedleggene på side 32–94 inneholder informasjon som ligger til grunn for anbefalingene, og den enkelte forfatter står faglig ansvarlig for innholdet. Synspunktene deles ikke nødvendigvis av ekspertpanelet som helhet.

## Innhold

### Terapianbefaling

Innledning .....	5
Parasittologi .....	5
Antiparasittære midler .....	6
Utstedelse av markedsføringstillatelse, distribusjon og forskrivningsregler .....	6
Forbruk .....	8
Resistens .....	8
Bivirkninger .....	10
Behandling av endo- og ektoparasitter hos hest .....	10
Behandling av endo- og ektoparasitter hos hund og katt .....	14
Zoonotiske aspekter ved parasittforekomst hos hund, katt og hest .....	27
Innførsel av parasitter som ikke forekommer i Norge og Sverige .....	29

### Vedlegg

1. Uggle A. Parasitære infeksjoner hos hund, katt og hest – en bakgrund. ....	32
2. Tjälve H, Ingebrigtsen K. Antiparasitære medel till häst, hund och katt: Farmakologi. ....	35
3. Grave K, Bredal W, Rønning M. Salg av antiparasittære midler til hund, katt og hest i Norge. ....	45
4. Odensvik K, Sköldin I. Försäljning av antiparasitære medel till hund, katt och häst i Sverige. ....	49
5. Tjälve H. Bivirkningar vid användning av antiparasitære medel till häst, hund och katt. ....	53
6. Ihler CF. Resistensutvikling mot antiparasittære midler. ....	61
7. Lind EO. Endo- og ektoparasiter hos häst. ....	65
8. Christensson D. Endoparasiter – hund. ....	71
9. Ulstein TL. Ektoparasitter hos hund. Forekomst, klinikk, diagnostikk og behandling. ....	76
10. Gunnarsson L. Endo- og ektoparasiter hos katt. ....	87
11. Christensson D. Import av parasitære sjukdomar hos häst, hund och katt. Diagnostiska och terapeutiska problem. ....	90
12. Program og deltakere. ....	95



## Innledning

Antiparasittære midler er sammen med antibakterielle midler de hyppigst benyttede legemidler innen veterinærmedisinen. De følgende terapianbefalinger begrenser seg til å omtale forhold hos hest, hund og katt. Videre avgrenses temaet hovedsaklig til behandling av de parasitter som forekommer i Sverige og Norge.

## Parasittologi

Parasitter kan indeles i tre grupper og representanter fra alle tre gruppene forekommer i Norge og Sverige:

- Protozoer (encellede organismer)
- Helminter (rundorm, bendelorm)
- Artropoder (leddyr)

Avhengig av om kroppsoverflaten eller indre organer/hulrom infiseres omtales parasittene som ekto- eller endoparasitter. Vanligvis er protozoer og helminter endoparasitter mens artropoder er ektoparasitter. De fleste parasitter som er av klinisk betydning for hest, hund og katt er vertsspesifikke.

Åpnere grenser kan medføre nye og ukjente situasjoner som krever økt veterinær årvåkenhet og beredskap. Ett viktig eksempel er Echinococcus-problematikken omtalt under avsnittet Zoonotiske aspekter ved parasittforekomst hos hund, katt og hest.

### Faktarute 1. Generelle retningslinjer for optimal bruk av antiparasittære midler

- Behandling med antiparasittære midler bør bare skje ved sikker indikasjon, det vil si fastslått diagnose eller velbegrunnet mistanke om parasittinfeksjon eller som ledd i et profylakseprogram.
- Overforbruk og feilaktig bruk av antiparasittære midler kan bidra til resistensutvikling.
- Det antiparasittære midlet som velges bør primært være godkjent for bruk til den aktuelle vertsarten og med den diagnostiserte parasitt som indikasjon.
- Bruk av preparater som ikke er godkjent til bruk på den aktuelle dyreart, bør bare skje ved spesielle forhold og på sikker indikasjon. Eier bør informeres om behandlingsvalget på forhånd.
- Rutinemessig behandling av voksne hunder eller katter mot innvollsorm mangler vitenskapelig dokumentasjon.
- Hos hest bør antiparasittær behandling kombineres med beitehygieniske tiltak.
- Ved bekjempelse av enkelte parasitter bør miljøsanering inngå i behandlingsregimet.

## Antiparasittære midler

De antiparasittære midlene kan deles i anthelmintika (midler mot nematoder, cestoder og trematoder), ektoparasittmidler (midler mot arthropoder) og endektocider (midler som er aktive mot både endoparasitter og arthropoder), samt midler mot protozoer (se Tabell 1). For mer informasjon vedrørende klassifisering og virkningsmekanismer for antiparasittære midler til hest, hund og katt henvises det til vedleggene. Et overordnet prinsipp er at behandling og preparatvalg baseres på hvilke parasitter man ønsker å behandle mot.

I begynnelsen av 1960-årene kom benzimidazolene, de første endoparasittære midlene med bredspektrert virkning og lav toksisitet. På 1970-tallet ble ivermektin, som tilhører gruppen makrosykliske laktoner, introdusert. Med unntak av denne gruppen har det siden ikke kommet preparater mot endoparasitter med nye virkningsmekanismer. Disse legemidlene har fått stor betydning ved antiparasittærbehandling. I løpet av de siste årene har det kommet nye midler mot ektoparasitter med nye virkningsmekanismer. De er utviklet med hovedindikasjon mot lopper, men midlene kan også ha effekt mot andre arthropoder som lus og midd, og det er disse effektene som vi har størst behov for i Norge og Sverige. Det finnes ingen midler med markedsføringstillatelse mot lus hos hest.

Kombinasjonspreparater til hund mot nematoder og bendelorm har fått markedsføringstillatelse i de senere år, men det er tvilsomt om det er behov for disse preparatene unntatt ved import av hunder.

## Utstedelse av markedsføringstillatelse, distribusjon og forskrivningsregler

I Norge er både endo- og ektoparasittmidler klassifisert som legemidler. Dette medfører at det må søkes om markedsføringstillatelse fra Statens legemiddelverk for disse preparatene, og at de bare kan omsettes gjennom apotek. I Sverige derimot er endoparasittmidler klassifisert som legemidler og blir omsatt gjennom apotek, mens ektoparasittpreparater kan være klassifisert enten som legemidler eller bekjempelsesmidler. Ektoparasittmidler godkjennes derfor av henholdsvis Läke medelverket eller Kemikalieinspektionen. Ektoparasittmidler som er godkjent som bekjempelsesmidler har, sammenlignet med preparater med markedsføringstillatelse, begrenset dokumentasjon med hensyn til effekt, bivirkninger og farmasøytisk kvalitet. I Sverige selges bekjempelsesmidler blant annet gjennom apotek, dyrebutikker og dagligvareforretninger.

De fleste anthelmintika til hund og katt er uten reseptplikt i Norge og Sverige, mens samtlige anthelmintika til hest i Norge er reseptpliktige. Veterinærer blir derfor sjelden konsultert for diagnostisering av endoparasittære infeksjoner hos hund og katt. Feilaktig bruk av anthelmintika kan derfor forekomme, likeledes overforbruk. Det bør derfor vurderes om alle antiparasittære midler bør være reseptbelagte.

Veterinærenes forskrivningsrett er regulert gjennom lovgivningen. I følge regelverket skal veterinærenes førstehåndvalg være et legemiddel som er godkjent for den aktuelle dyrearten og indikasjonen. Dersom et slikt preparat ikke finnes, kan et annet veterinær-



Tabell 1. Antiparasittære legemidler\* som er godkjent for bruk til hest, hund og katt i Sverige (S) og Norge (N). Foruten preparater med markedsføringstillatelse inkluderes også preparater som det må søkes spesielt godkjenningfritak (sg) for, og ett magistrelt (m) preparat.

Legemiddel	Hest		Hund			Katt			
	Nema- toder	Cesto- der	Arthro- poder	Nema- toder	Cesto- der	Arthro- poder	Nema- toder	Cesto- der	Arthro- poder
<b>Benzimidazoler</b>									
Mebendazol				S	S		N, S	N, S	
Fenbendazol	N, S			N, S	N, S		N, S	N, S	
Flubendazol				N, S	N, S		N, S	N, S	
Febantel	S			S					
<b>Prazikvantel</b>					N, S			N, S	
<b>Pyrantel</b>	N, S	N, S		N, S			N, S		
<b>Nitroskanat</b>				N, S	N, S				
<b>Organiske fosforforbindelser</b>									
Fosim						S			
Diazinon			N			N			
Fention						N			N
<b>Makrolider</b>									
Ivermektin	N, S		N, S						
Moxidectin	S		S						
Selamektin				N, S		N, S	N, S		N, S
Milbemycin oxim						N <sup>sg</sup> , S <sup>sg</sup>			
<b>Permetrin</b>			N <sup>sg</sup>			N, S			
<b>Cypermethrin</b>			N <sup>sg</sup>						
<b>Imidakloprid</b>						S			S
<b>Fipronil</b>						N, S			N, S
<b>Lufenuron</b>						N, S			N <sup>sg</sup> , S
<b>Amitraz</b>						N <sup>sg</sup> , S <sup>sg</sup>			
<b>Monosulfiram</b>						S <sup>m</sup>			S <sup>m</sup>

\*Protozomidler er ikke tatt med siden det bare er ett legemiddel (sulfatiazol) som har godkjent indikasjon mot koksider hos hund i Sverige, og ingen i Norge.

preparat som er godkjent for en annen dyreart eller en annen indikasjon forskrives. Tredje- og fjerdehandsvalg er enten et humanpreparat eller et apotekfremstilt preparat. Både i Norge og Sverige kan veterinærene i tillegg søke spesielt godkjenningfritak for bruk av preparater uten markedsføringstillatelse. Utbudet av antiparasittære midler i begge land er avhengig av hvilke legemidler som industrien søker markedsføringstillatelse for. I praksis innebærer dette at legemiddelfirmaene sjelden søker markedsføringstillatelse for legemidler med lavt salgspotensiale.

## Forbruk

Det finnes i dag få publiserte studier over forskrivning av antiparasittære midler til hest, hund og katt. Denne type statistikk er nødvendig for å kunne evaluere om bruken av disse midlene er hensiktsmessig. Når salgsstatistikk benyttes for å studere legemiddelforbruk, er det flere feilkilder man må ta hensyn til. Et hovedproblem er at de fleste veterinærpreparater er godkjent til bruk på flere dyrearter og for flere indikasjoner. Salgsstatistikk gir derfor ikke opplysninger om hvilken dyreart preparatet er brukt til, eller indikasjonen for behandlingen.

Selv om hvert legemiddel er godkjent til bruk hos spesifikke dyrearter, forekommer «off-label use» av enkelte legemidler til en viss grad. Ut fra et økotoksikologisk syn er studier av forbruk av legemidler og bekjempelsesmidler til dyr (først og fremst beitedyr) kommet mer i fokus, siden behandlede dyr kan tenkes å forurense beitemark og vassdrag. Dette er noen av grunnene til at det er behov for reseptbasert statistikk, slik at man kan få kartlagt bruken av antiparasittære midler til den enkelte dyreart.

## Resistens

De antiparasittære midlene påvirker cellulære funksjoner hos parasittene. Seleksjon hos parasittene kan medføre redusert følsomhet for det aktuelle legemidlet. Dette forholdet kalles resistens, og defineres som nedsatt følsomhet mot et antiparasittmiddel i en parasittpopulasjon sammenlignet med en normal populasjon. Resistens nedarves og er følgelig genetisk betinget. Det er viktig å være oppmerksom på at revertering til «normaltypen» skjer i svært liten utstrekning, selv ved langvarig fravær av eksponering for det aktuelle legemidlet. Oppstår resistens mot ett legemiddel, utvikles ofte samtidig resistens mot andre midler med samme virkningsmekanisme. De faktorene som kan påvirke resistensutvikling vises i Faktarute 2. Sannsynligheten for at resistens skal utvikles henger sammen med hvor stor del av den totale parasittpopulasjonen som eksponeres for legemiddelet. Naturligvis påvirkes kun de stadier som befinner seg i vertsdyret ved behandling. Gunstige betingelser for de frittlevende stadiene motvirker at resistens oppstår.

### Faktarute 2. Faktorer som kan påvirke resistensutvikling

- parasittens livssyklus
- klimaforhold
- beiterutiner
- dosering
- tidspunkt for behandling
- behandlingsintervall
- valg av preparat

### Faktarute 3. Resistensutvikling kan utsettes ved forebyggende tiltak

- **Kontrollert bruk av anthelmintika**  
Hver anthelmintikabehandling selekterer for resistens. Reduser antall behandlinger ved å integrere behandling med andre parasittbekjempelsestiltak. Anthelmintikabehandling «for sikkerhets skyld» bør unngås.
- **Bruk korrekt dosering**  
Dyr bør veies eller vekten beregnes før behandling. Risiko for resistensutvikling er større ved underdosering. Kontroller nøye at riktig mengde gis.
- **Veksling mellom ulike grupper av anthelmintika**  
Bruk av ulike preparater gir ulikt seleksjonstrykk. Systematiser anthelmintikabruken. Ved profylaktisk behandling bør det veksles mellom ulike preparater, hvert eller annet hvert år. Hyppigere vekslinger kan indusere multiresistens. Kontroller effekt av behandling regelmessig.
- **Samtidig behandling med anthelmintika fra flere grupper**  
Per i dag er dette et teoretisk og ikke et praktisk alternativ.
- **Unngå import av resistente parasitter**  
Isolering av nyinnkjøpte rekrutteringsdyr, etterfulgt av behandling og kontroll av behandlingseffekt, er nødvendig før importen kan omgås de øvrige dyr.

Utvikling av resistens kan forebygges gjennom ulike tiltak (Faktarute 3). I denne sammenheng er det viktig å merke seg antiparasittære midler med ulike virkningsmekanismer som har effekt på samme parasittgruppe (Tabell 1). Dette har betydning dersom resistens utvikles. Da kan de ulike legemidlene for eksempel benyttes i et rotasjonssprogram.

Dokumentert resistens overfor antiparasittære midler til hest, hund og katt i Norge og Sverige forekommer kun hos små strongylider hos hest der resistens foreligger mot benzimidazoler og i mindre grad mot pyrantel. Fra utlandet er det rapportert redusert effekt av ektoparasittmidler mot lopper, og dette kan muligens være uttrykk for resistensutvikling.

Metodikk for rutinemessig verifisering av resistensutvikling hos endoparasitter er mangelfull og det mangler pålitelige metoder for slike undersøkelser hos ektoparasitter.

Det er viktig at resistens oppdages i tide - når det er utbredt er det ofte for sent å gjennomføre effektive mottiltak. Man kan ikke forvente at stadig nye preparater vil bli lansert på grunn av store utviklingskostnader. Det er derfor viktig å sikre at de midlene som er tilgjengelige benyttes optimalt.

## Bivirkninger

Bivirkningene som oppstår hos vertedyret er som regel relatert til preparatenes virkningsmekanismer. De fleste antiparasittære legemidler har relativt stor terapeutisk bredde, dvs forskjellen mellom terapeutisk dose og den dosen der bivirkninger kan oppstå er relativt stor. Enkelte preparater har allikevel smal terapeutisk bredde. Dette gjelder for eksempel organiske fosforinsekticider. Dessuten kan arts- eller rasespesifikke forskjeller forekomme hos vertedyret. Dette gjelder for eksempel ivermektin der collierasen og lignende raser er mer følsomme enn andre hunderaser. Dagens rapportering om bivirkningsfrekvensen ved bruk av legemidler til dyr kan bli betydelig bedre. Det er derfor viktig at praktiserende veterinærer melder bivirkningstilfeller til henholdsvis Statens legemiddelverk eller Läkemedelsverket.

## Behandling av endo- og ectoparasitter hos hest

Hester kan være vertedyr for et stort antall parasittarter. Nedenfor gjennomgås forekomst, diagnostikk samt behandling og kontroll av vanlige parasitter hos hest i Norge og Sverige. Anbefalingene begrenses til medikamentell behandling, øvrige tiltak for å begrense forekomst og spredning er ufullstendig dekket.

### Forekomst av parasitter

Parasittforekomsten påvirkes i stor utstrekning av driftsformen, som for eksempel stutтерier, rideskoler eller travstaller. Variasjoner i forekomst og intensitet av smittepress er i tillegg avhengige av andre faktorer som hestens alder og forskjeller i klima, som igjen påvirker beitesesongens lengde.

### Helminter

#### Nematoder

Hos hest er *Strongylus vulgaris* den mest patogene parasitten. Man anslår at cirka 10 % av besetningene i Norge og Sverige har hester som er infisert med *Strongylus vulgaris*. *Cyathostomene* er de vanligste parasittene og forekommer hos tilnærmet alle hester. Utskillelse av parasittegg er vanligvis størst hos yngre individer, men det er stor variasjon. Hestens spolorm, *Parascaris equorum*, er en parasitt hos føll og unghester, og finnes i tyntarmen hos cirka 25 % av alle ettåringer. Øvrige rundormer som *Strongyloides westerii*, *Oxyuris equi*, *Onchocerca cervicalis*, *Trichostrongylus axei* og *Thelazia lacrymalis* forekommer sporadisk, og forårsaker bare i sjeldne tilfeller behandlingstrenende tilstander.

#### Cestoder

Hestens bendelorm, *Anoplocephala perfoliata*, er den vanligst forekommende bendelorm hos hest. I Sverige forekommer den hos over halvparten av hestene. Forekomsten er størst i besetninger der hestene benytter permanente beiter. Det foreligger ingen sammenheng mellom infeksjonsgrad og hestens alder.

## Artropoder

### Insekter

Blant leddyrene er larvestadiet av magebremsen, *Gasterophilus intestinalis*, som finnes på hestens mageslimhinne, den viktigste parasitten. I løpet av de siste årene har forekomst av magebremslarver blitt betydelig redusert, og larver finnes nå bare hos cirka 15 % av hestene på vinterstid.

Pels- og blodlus (*Damalinia equi* og *Haematopinus asini*) finnes hos hester i vinterhalvåret. Blodlus hos hest er ikke påvist i Norge. Blant øvrige insekter er knott (*Simulium* spp) og sviknott (*Culicoides* spp.) plagsomme for hester på beite. Knott og enkelte fluearter kan være vektorer for ulike innvollsparasitter.

### Midd

Blant middene påvises hovskabb (*Chorioptes equi*) i varierende omfang. Den vanlige skogflåtten, *Ixodes ricinus*, anses å spre seg regionalt, både i Norge og Sverige.

## Protozoer

Det er ingen protozoer i Norge eller Sverige som forårsaker sykdommer hos hest. I USA forekommer *Sarcocystis neurona* som kan forårsake «equine protozoal myeloencephalitis» (EPM) hos hest og gi ataksi og andre CNS-forstyrrelser. Dette bør man være oppmerksom på i forbindelse med import av hester fra Nord-Amerika.

## Diagnostikk

### Helminter

Innvollorm påvises ved funn av egg i feces. Metoden baserer seg på at eggene oppkonsentreres fra fecesprøven med mettet saltløsning som flotasjonsmiddel. Man angir forekomsten som antall egg per gram avføring (EPG). Prøveresultatet gir svar på hvorvidt voksne, eggleggende ormer forekommer i hestens tarmkanal, og hvilke nematodearter som forekommer. De ulike strongylidene kan kun skilles ved larvedyrking. Det anbefales å utføre rutinemessig larvedyrking slik at forekomsten av *Strongylus vulgaris* kan overvåkes.

For å påvise bendelormegg benytter man en modifisert metode hvor man tar utgangspunkt i en større fecesmengde, og benytter et flotasjonsmedium med større tetthet.

## Artropoder

Magebremsens larver kan påvises ved gastroskopi. Sommerstid (juli-september) kan man finne magebremsens egg, som er makroskopisk synlige og avsettes på hestens frambein, bøger og forkropp. Lus og luseegg finnes oftest i halsregionen, under manen og ved haleroten. Flått finnes vanligvis på områder av kroppen som har tynn hud og lite hår, for eksempel i aksille- og lyskere regionen. *Chorioptes* forekommer på huden på ekstremitetene, og påvises ved mikroskopisk undersøkelse av skrap fra infiserte områder.

## Klinikk og terapi

Parasittsykdommenes alvorlighetsgrad er som regel avhengig av infeksjonens intensitet, det vil si antall etablerte parasitter. Vanligvis er det unge hester som viser kliniske symptomer på parasittsykdommer.

## Helminter

### Nematoder

Hos strongylidene er det i første rekke larvestadiene som forårsaker problemer. Hos *Strongylus vulgaris* fører larvenes migrasjon fra blodkar i tarmkrøset til trombose. Dette kan føre til trombotiske embolier, som i varierende grad forårsaker infarkt av tarmpartier, som manifesterer seg klinisk som kolikk. Behandlingen av trombotisk-embolisk kolikk er vanskelig. Blant anthelmintika har de makrosykliske laktonene (avermektiner og milbemyciner) best larvicid effekt. Anthelmintika har ingen effekt på etablert arteritt og tromber. Prognosen er i kompliserte tilfeller dårlig.

Cyathostomene kan ved synkron massefrisettelse av larver fra tarmslimhinnen forårsake avmagring, diaré, og iblant dødsfall. Fenomenet, som kalles «larval cyathostomosis», er først og fremst beskrevet hos unge hester, og forekommer senvinters-tidlig vår når hypobiotiske larver vandrer ut fra tarmslimhinnen. I slike tilfeller påvises vanligvis kun noen få eller ingen egg i avføringen, men man kan i stedet finne uvanlig store mengder larver. Antiparasittær behandling kan være aktuelt, men det bør suppleres med symptomatisk behandling, særlig væsketerapi. Ved moderate infeksjoner ses vanligvis nedsatt hold.

Spolorm hos føll kan forårsake luftveissymptomer på grunn av larvenes vandring gjennom lungene. De voksne ormene i tynntarmen kan føre til redusert allmenntilstand, økt bukromfang og nedsatt vekst. Ved massive infeksjoner kan det utvikle seg alvorlige symptomer som følge av tarmobstruksjon, og i sjeldne tilfeller tarmruptur. Alle anthelmintika med markedsføringstillatelse angis å ha effekt mot voksne spolorm. Man har imidlertid observert sviktende effekt av avermektiner mot spolorm i svenske stutier.

Infeksjon med *Strongyloides westerii* kan være mulig årsak til diarétilstand hos 2–4 uker gamle føll. Sammenhengen mellom følldiaré og infeksjon med *Strongyloides westerii* er ikke fastslått med sikkerhet i Norge og Sverige.

### Cestoder

Hestens bendelorm forårsaker sår i tarmveggen der den fester seg i ileocøkalområdet. Bendelormen er en risikofaktor som anses å bidra til redusert tarmmotorikk med kolikk som følge. Hest med voksne bendelorm behandles med pyrantel i dobbel dose, 38 mg per kg kroppsvekt.

## Artropoder

### Insekter

Det er ikke påvist noen sammenheng mellom forekomst av *Gasterophilus* og kliniske symptomer fra gastrointestinaltractus hos hest i Norge og Sverige. Under beitesesongen forårsaker fluene stor uro hos hestene. Ivermektin og moksidektin er endektocider med effekt mot *Gasterophilus*.

Lus forårsaker kløe, og dersom det ikke behandles, vil sekundære hudlesjoner oppstå som følge av at hesten biter seg og gnir seg mot innredning. Dette gjelder også for bitt av knott og sviknott som i tillegg kan utløse allergiske reaksjoner hos hest.

### Midd

Hovskabb gir kløe og arter seg som en dermatitt med flassende håravfall, ofte i form av såkalt «mugg». Hovskabb behandles som andre ektoparasitter. Flått er vektorer for

ulike patogene mikroorganismer og oppleves av de fleste dyreeiere som et problem. Behandlingen består i sin enkleste form av å fjerne parasitten manuelt. For tiden finnes det ingen preparater med markedsføringstillatelse mot lus, flatt eller Chorioptes hos hest. Erfaringsvis kan preparater som benyttes profylaktisk mot knott også benyttes terapeutisk mot andre ektoparasitter.

## Forebyggende tiltak

I parasittforebyggende arbeid er det viktig at parasittstatus overvåkes kontinuerlig, slik at man kan vurdere om de forebyggende tiltakene har ønsket effekt.

### Helminter

Parasittforebyggende tiltak innenfor hestehold er innrettet mot innvollsorm som overføres på beite, og primært mot strongylider. Målet med det forebyggende arbeidet er å minimere smittepresset fra ulike parasitter på beitearealer og luftegårder. Høyt smittepress kan motarbeides ved en kombinasjon av beitehygieniske tiltak og strategisk medikamentell profylakse.

Det benyttes flere ulike beitestrategier. Blant forebyggende beitetiltak nevnes beitehvile eller fjerning av feces fra beitearealer. Et annet eksempel er beiterotasjon, det vil si at man med visse intervall skifter beiteområde i løpet av beitesesongen. Beiterotasjon bør kombineres med strategisk anthelmintikabehandling. Sam- eller vekselbeiting mellom ulike dyrearter og/eller med eldre, immune hester er en annen strategi. Ved beiteplanlegging er det viktig å skille mellom beitearealer og luftegårder. Det egentlige beitearealet bør kun benyttes når gresset gir god næringsverdi. Dette forkorter beiteperioden på høsten, og reduserer utsmittning av beiten som hestene skal slippes på i den påfølgende sesongen.

Strategisk anthelmintikabehandling bør baseres på kjennskap til epidemiologiske forhold og har som mål å optimalisere anthelmintikabruken og motvirke at resistens mot de brukte midlene oppstår. Anthelmintikaresistente populasjoner av cyathostomer er påvist både i Norge og Sverige. For å verne om de preparatene som har ønsket effekt, er det viktig at behandling kun skjer ved behov og følger en vel gjennomtenkt plan. I håp om å utsette resistensutvikling bør man veksle mellom ulike preparatgrupper hvert eller annet hvert år.

I dag finnes det bredspektrede anthelmintika innenfor tre ulike substansgrupper: 1) benzimidazoler og beslektede substanser, 2) tetrahydropyrimidinderivater og 3) makrosykliske laktoner, se også Tabell 1. Tetrahydropyrimidinene (pyrantel) er de eneste som også har effekt mot cestoder. Imidlertid må det benyttes dobbel dose i forhold til doseringen som benyttes ved behandling av nematoder. Behovet for anthelmintikabehandling og med hvilke intervaller den bør utføres, avhenger av driftsformen og hestens alder.

### Eksempel 1. Stutterier med stor andel unghester og intensiv bruk av beitearealer

Føllene behandles ved to og fire måneders alder, primært for å beskytte mot spolorminfeksjon. Behandling skjer deretter i henhold til de anbefalinger som gjelder for eldre hester som bør behandles tre dager før beiteslipp. Behandlingsintervallene i beiteperioden bestemmes av hvilket anthelmintikum som benyttes. I en studie som nylig er gjennomført på et stutteri i Skåne, ble det vist at «egg reappearance period» (ERP), det vil si

tidspunktet fra behandling til hestene igjen begynner å skille ut egg, for pyrantel, ivermektin og moksidektin var henholdsvis fire, åtte og tolv uker. Behandlingsintervallene bør tilpasses beite og andre lokale og sesongbetingede forhold. For eksempel utvikles strongylideggene dårlig i tørt vær. Den viktigste anthelmintikabehandlingen er den som skjer før nye beitearealer tas i bruk. For å redusere skadene forårsaket av *Strongylus vulgaris* er det også viktig å behandle med anthelmintika forebyggende om høsten.

### Eksempel 2. Små besetninger med ekstensive beitearealer

På gårder med en eller et fåtall eldre hester anbefales to forebyggende behandlinger med anthelmintika, en gang før beiteslipp om våren og en gang i løpet av høsten, etter innsetting (september-oktober). Hensikten med vårbehandlingen er å fjerne små strongylider som har utviklet seg fra larver som hesten ble infisert med i foregående beitesesong, og dermed hindre utsmitting av beite. Høstbehandlingen skjer for å redusere skader forårsaket av *Strongylus vulgaris*.

## Artropoder

Siden man ikke har påvist noen sammenheng mellom *Gasterophilus* og klinisk sykdom, kan det stilles spørsmål ved nødvendigheten av rutinemessig forebyggende høstbehandling. Flueplage kan være til stor sjanse for beitende og arbeidende hester og tiltak mot dette bør gjennomføres i stallen.

Ektoparasittene behandles i hovedsak terapeutisk. På tidspunkter av året hvor hestene risikerer å bli angrepet av knott, kan den antiparasittære og repellerende effekten til enkelte pyretroider utnyttes, alternativt holdes dyrene inne.

## Behandling av endo- og ectoparasitter hos hund og katt

Det finnes få vitenskapelige studier av forekomsten av parasitter hos hund og katt i Norge og Sverige. Generelt anses ectoparasittene å utgjøre en større og viktigere gruppe enn endoparasittene. Ved alle kløende hudlidelser hos hund og katt er ectoparasittoser en viktig differensialdiagnose som må utelukkes tidlig. Det er viktig å velge prøvetakingsmetode etter etiologimistanke.

Behandling mot endo- og ectoparasitter hos hund og katt bør skje etter diagnostisert forekomst av parasittoser. Allikevel kan profylaktisk, rutinemessig eller diagnostisk behandling i visse tilfeller forsvares. Som eksempler kan nevnes flåttopfylakse, rutinemessig ormebehandling av utekatter og diagnostisk behandling ved klinisk mistanke om *Cheyletiella*-infeksjon hos katt, men hvor parasittene ikke har latt seg påvise diagnostisk.

Nedenfor omtales forekomst, klinikk, diagnostikk og behandling (profylakse og terapi) for de viktigste endo- og ectoparasittene hos hund og katt i Norge og Sverige. Enkelte parasitter som ikke forekommer stasjonært på den skandinaviske halvøy nevnes da de kan være aktuelle ved innførsel av dyr fra andre land og er markert med (\*).

Generelt etterstrebes følgende strategi: Som førstehåndspreparat velges legemidler med markedsføringstillatelse (i Sverige også bekjempelsesmidler). Dersom slike mangler,



velges enten preparater med markedsføringsstillatelse, men uten godkjent indikasjon for hund eller katt, preparater på spesielt godkjenningfritak eller magistrelle preparater. Doseringsanvisninger og behandlingsintervall er avhengig av blant annet preparatvalg, det aktuelle dyret og dets miljø.

## Endoparasitter hos hund

### Helminter

#### **Spolorm (*Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*)**

##### *Forekomst*

Hos voksne hunder er forekomsten lav, men antas å være høyere hos valper og unghunder i oppdretts- og kennelmiljøer. Spolorm har zoonotisk betydning fordi vandrende larver kan fremkalle sykdom hos smittede mennesker.

##### *Klinikk*

Spolorminfeksjon er oftest asymptomatisk, men ved massiv infeksjon kan symptomer fra gastrointestinaltraktus (brekning og/eller diaré) eller avmagring forekomme. Vandrede larver kan gi symptomer fra luftveiene hos valper og ved massiv infeksjon kan valper få ascites.

##### *Diagnostikk*

Mikroskopisk påvisning av egg i avføringen. Unntaksvis påvises ormen makroskopisk i oppkast eller avføring.

##### *Behandling*

Valper bør behandles profylaktisk eller terapeutisk før de forlater oppdretter. Første behandling bør skje i løpet av andre leveuke eller senest ved 21 dagers alder og deretter, avhengig av preparat, hver fjortende dag eller hver fjerde uke til og med 12. leveuke. Tispen behandles samtidig med valpene. For å unngå intrauterin eller laktogen overføring av spolormlarver kan den drektige tispene behandles med fenbendazol daglig fra dag 40 i drektigheten til og med 14 dager etter fødsel. Valper etter tisper som er behandlet under drektigheten trenger ikke ovennevnte behandlingsopplegg med mindre de befinner seg i et nedsmittet miljø, som en kennel kan være. Benzimidazol og nitrosokanat doseres hver fjerde uke og pyrantelpamoat hver fjortende dag. Makrosykliske laktoner har også effekt mot spolorm.

Øvrige hunder behandles kun etter påvist parasittforekomst. Rutinemessig behandling av unghunder og voksne hunder kan allikevel være aktuelt i miljøer med stort smittepress, for eksempel i kenneler. I slike situasjoner bør behandlingsprogram utarbeides i samråd mellom veterinær og oppdretter.

Det bør bemerkes at det foreligger mistanke om teratogen effekt av benzimidazol og nitrosokanat brukt tidlig i drektigheten, men ikke ved bruk fra og med dag 40 eller senere hos hund.

#### **Hakeorm (*Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma caninum*\*)**

##### *Forekomst*

Hakeorm er ikke vanlig i Norge og Sverige, men kan av og til forekomme.

*Klinikk*

Hakeorminfeksjon forløper oftest subklinisk. Ved kraftige infeksjoner kan diaré, eventuelt anemi og nedsatt allmenntilstand forekomme. Larvenes vandring i huden kan gi pododermatitt.

*Diagnostikk*

Mikroskopisk påvisning av egg i avføringen.

*Behandling*

Behandling skal utføres etter påvist infeksjon. Behandlingseffekten bør kontrolleres ved undersøkelse av ny fecesprøve etter cirka fire uker. Preparatvalg er som for spolorm.

**Piskeorm (*Trichuris vulpis*)**

*Forekomst*

Påvises sjelden i Norge og Sverige.

*Klinikk*

Gir ingen eller uspesifikke symptomer. Forekommer ofte i forbindelse med import.

*Diagnostikk*

Mikroskopisk påvisning av egg i avføringen.

*Behandling*

Behandling utføres etter påvist infeksjon med benzimidazol og gjentas etter to til tre uker.

**Bendelorm (*Mesocestoides* spp, *Taenia* spp, *Echinococcus multilocularis*\*, *Echinococcus granulosus*, *Diphyllobotrium latum*, *Dipylidium caninum*\*)**

*Forekomst*

Bendelorminfeksjon er lite utbredt i hundepopulasjonen, men forekomsten er avhengig av smittepresset og tilstedeværelse av infiserte mellomverter.

*Klinikk*

Infeksjonen forløper ofte asymptomatisk, men avhenger av antall parasitter og bendelormart.

*Diagnostikk*

Artsbestemmelse bør utføres da det har betydning for valg av terapi. Infeksjon kan verifiseres makroskopisk ved påvisning av proglottider i feces. *Taenia*- og *Echinococcus*-arter avgir bare unntaksvis egg i påvisbare mengder til feces. Mikroskopisk påvisning av egg i tapeavtrykk fra perianalhuden er imidlertid lansert som diagnostisk metode. For undersøkelse med hensyn på *Echinococcus* i feces benyttes ELISA-teknikker. Egg av *Diphyllobotrium*, *Dipylidium* og *Mesocestoides* påvises mikroskopisk i feces etter flotasjon.

### *Behandling*

Prazikvantel som engangsbehandling har god effekt ved bendelorminfeksjoner, men bør gis med åtte ganger høyere dosering enn vanlig ved behandling mot *Diphyllobotrium latum*. Nitroskanat og enkelte benzimidazoler har effekt mot enkelte bendelormgrupper men ikke mot andre. I forbindelse med import og tilbakeførsel av hund må behandling mot *Echinococcus multilocularis* og *Echinococcus granulosus* utføres på grunn av zoonotiske aspekter (se senere).

## **Protozoer**

### **Giardia**

#### *Forekomst*

Prevalens og betydning av *Giardia* sp i Norge og Sverige er ukjent, men den kan medføre et betydelig problem i enkelte kener. Giardiainfeksjon er en differensialdiagnose ved diarétilstander hos hund. Det er omdiskutert om infiserte hunder kan overføre smitte til mennesker. *Giardia* sp kan forekomme som opportunist, det vil si at det kreves som regel en predisponerende årsak for at infeksjonen skal gi symptomer, for eksempel plutselig forskifte eller stress.

#### *Klinikk*

Infeksjonen kan gi kronisk intermitterende og profuse diarétilstander.

#### *Diagnostikk*

Parasitologisk undersøkelse spesifikt med hensyn på *Giardia* sp.

#### *Behandling*

Mulige predisponerende faktorer bør korrigeres. Preparater med markedsføringstillatelse med indikasjon mot *Giardia* sp finnes ikke i Norge eller Sverige.

### **Isospora**

#### *Forekomst*

Isospora-infeksjon opptrer sporadisk i Norge og Sverige. Parasitten kan utgjøre et problem i enkelte kener.

#### *Klinikk*

Infeksjon kan gi symptomer i form av diaré, men forløper som regel uten symptomer. Infeksjon er vanligst hos valper, men kan enkelte ganger forekomme sekundært til annen sykdom.

#### *Diagnostikk*

Parasitologisk undersøkelse spesifikt med hensyn på *Isospora* sp.

#### *Behandling*

Mulige predisponerende faktorer bør korrigeres og det bør gis støtteterapi som eventuelt kan inkludere sulfatiazol eller trimetoprim-sulfa.

### **Cryptosporidium parvum**

#### *Forekomst*

Forekomsten hos hund er ikke kjent. Parasitten er lite vertsspesifikk og kan infisere mange ulike pattedyr og mennesket.

#### *Klinikk*

De fleste infeksjoner forløper subklinisk, men sykdom kan opptre hos unge eller svekkede individer.

#### *Diagnostikk*

Parasitologisk undersøkelse spesifikt med hensyn på *Cryptosporidium parvum*.

#### *Behandling*

Det finnes ingen medikamentell behandling med dokumentert effekt til hund.

### **Neospora caninum**

#### *Forekomst*

Hund kan være både mellomvert og endevert. Parasitten kan overføres intrauterint.

#### *Klinikk*

Parasitten kan gi paresis posterior hos unge individer som infiseres intrauterint eller post partum. Hos voksne dyr oppstår særlig nevrologiske symptomer men symptomer fra andre organsystemer kan også forekomme, for eksempel myokarditt og dermatitt.

#### *Diagnostikk*

Når hund opptrer som endevert kan oocyster påvises i feces, men disse kan være vanskelige å skille fra andre koksidiarter. Antistoffer mot parasitten kan påvises ved serologisk undersøkelse. Vevsstadier kan påvises ved histopatologiske metoder og infeksjonen kan verifiseres med immunhistokjemiske undersøkelser.

#### *Behandling*

Trimetoprim-sulfa kan forsøkes, alternativt sulfonamider i kombinasjon med pyrimetamin, men dokumentasjon av effekt mangler.

### **Toxoplasma gondii**

#### *Forekomst*

Forekommer hos hund som latent infeksjon.

#### *Klinikk*

Infeksjonen forløper vanligvis subklinisk.

#### *Behandling*

Preparater med markedsføringstillatelse mangler. Om behandling er aktuelt kan sulfonamider i kombinasjon med pyrimetamin forsøkes. Også her mangler dokumentasjon av effekt.

### **Sarcocystis spp**

#### *Forekomst*

Hund kan fungere som endeverter for mange Sarcocystis-arter som har drøvtyggere som mellomverter. Hunden smittes ved inntak av muskelvev fra infiserte mellomverter.

#### *Klinikk*

Infeksjonen forløper subklinisk hos hund.

#### *Behandling*

Behandling er ikke aktuelt.

## **Arthropoder**

### **Nesemidd (Pneumonyssoides caninum)**

#### *Forekomst*

Nesemidd lever i neshulen og bihulene hos hund og forekommer relativt vanlig i Norge og Sverige. I obduksjonsmaterialer er nesemidd påvist i henholdsvis 7 % og 20 % av hunder fra Norge og Sverige.

#### *Klinikk*

Infeksjon med nesemidd kan gi symptomer fra øvre luftveier, men kan sannsynligvis også forløpe symptomfritt.

#### *Diagnostikk*

Gode diagnostiske metoder mangler og ofte benyttes diagnostisk terapi. Nesemidd påvises ved obduksjon og i enkelte tilfeller kan midden observeres på nesen til levende hunder.

#### *Behandling*

Milbemycin oxim benyttes, etter spesielt godkjenningsfritak.

## **Endoparasitter hos katt**

### **Helminter**

### **Spolorm (Toxocara cati, Toxascaris leonina)**

#### *Forekomst*

Toxocara cati antas å være relativt vanlig hos utekatt og spesielt hos unge katter. Intrauterin smitte forekommer ikke, men laktogen smitte til kattunger er vanlig. Den zoonotiske betydningen er usikker. De fleste tilfeller av larva migrans hos mennesker forårsakes av hundens spolorm (Toxocara canis).

#### *Klinikk*

Som for spolorm hos hund.

#### *Diagnostikk*

Som for spolorm hos hund.

### *Behandling*

Behandling av voksne innekatter utføres kun etter påvist infeksjon, mens utekatter behandles ved mistanke om infeksjon. Kattunger etter utekatt bør behandles første gang innen tre ukers alder og deretter, avhengig av preparat, hver fjortende dag eller hver fjerde uke til og med 12. leveuke. Kattemoren behandles samtidig med kattungene. Benzimidazol og nitroskanat doseres hver fjerde uke og pyrantelpamoat hver fjortende dag. Makrosykliske laktoner har også effekt mot spolorm.

Rutinemessig behandling kan være aktuelt i miljøer med stort smittepress, for eksempel i katterier. I slike situasjoner bør behandlingsprogram utarbeides i samråd mellom veterinær og oppdretter.

### **Bendelorm (*Taenia* spp, *Mesocestoides* spp, *Diphyllobotrium latum*, *Dipylidium caninum*\*, *Echinococcus multilocularis*\*).**

#### *Forekomst*

Bendelorm antas å være vanlig hos utekatter med tilgang på infiserte mellomverter. *Taenia* spp forekommer vanligst.

#### *Klinikk*

Som regel forløper infeksjonen subklinisk, men dette er avhengig av infeksjonsgraden.

#### *Diagnostikk*

Som for bendelorm hos hund. Som regel blir bendelormleddene påvist av eier og katten behandlet uten konsultasjon hos veterinær.

### *Behandling*

Prazikvantel som engangsbehandling har god effekt ved bendelorminfeksjoner, men bør gis i åtte ganger høyere dosering enn vanlig ved behandling mot *Diphyllobotrium latum*. Benzimidazol har effekt mot enkelte bendelormgrupper men ikke mot andre. Utekatter bør behandles flere ganger årlig eventuelt med et kombinasjonspreparat som virker mot både spolorm og bendelorm. I forbindelse med import og tilbakeførsel av katt må behandling mot *Echinococcus multilocularis* og *Echinococcus granulosus* utføres på grunn av zoonotiske aspekter (se senere).

## Protozoer

### ***Giardia* sp**

Forekomst og betydning hos katt er ukjent i Norge og Sverige.

### ***Isospora* sp**

Som for *Isospora* sp hos hund.

### ***Cryptosporidium parvum***

Som for *Cryptosporidium parvum* hos hund.

## **Toxoplasma gondii**

### *Forekomst*

Katt er endeverst for denne parasitten og kan skille ut oocyster med avføringen. Etter sporulering kan oocystene infisere mange ulike pattedyrarter og fugler i tillegg til mennesker. Parasitten er derfor et viktig zoonotisk agens. I tillegg er parasitten en viktig årsak til abort hos sau og geit.

### *Klinikk*

Det er uvanlig at *Toxoplasma gondii* gir kliniske symptomer hos katt. Eventuelt kan det opptre symptomer hos immunsupprimerte katter.

### *Diagnostikk*

Oocyster kan påvises i feces. Vevscyster kan i sjeldne tilfeller påvises histopatologisk og immunhistokjemisk i ulike organer. Antistoffer kan påvises serologisk. Et positivt serologisk svar betyr bare at katten har vært i kontakt med smitten og innebærer ikke at katten er smitteførende ved prøvetakingstidspunktet.

### *Behandling*

Symptomer hos katt opptrer som regel sekundært til annen underliggende sykdom. Ved klinisk toxoplasmose kan behandling med sulfonamider i kombinasjon med pyrimetamin, klindamycin eller trimetoprim-sulfa forsøkes.

## **Ektoparasitter hos hund**

### **Arthropoder**

#### **Loppe (*Ctenocephalides felis* , *Ctenocephalides canis*)**

##### *Forekomst*

Hunden kan angripes av en rekke ulike loppearter. Den arten som gir størst problemer sett fra en terapeutisk synsvinkel er katteloppen, *Ctenocephalides felis*, som forekommer endemisk i Sør-Sverige og ellers sporadisk i sydlige deler av Norge og Sverige.

##### *Klinikk*

Kløe eller dermatitt ved loppebittallergi.

##### *Diagnostikk*

Makroskopisk påvisning av parasitten og dens avføring. Mikroskopisk undersøkelse er nødvendig for artsbestemmelse.

##### *Behandling*

Terapeutisk behandling av hunden med bioalletrin, fipronil, foxim, imidakloprid eller permetrin. Deretter profylaktisk behandling av hunden. Det kan være behov for behandling av andre dyr i samme husstand. Profylaktisk behandling med lufenuron forhindrer videre produksjon av livskraftige lopper. Preadulte loppestadier, det vil si egg,

larver og pupper, kan finnes i miljøet, og derfor er miljøsanering viktig. Alle hunder og katter i nærmiljøet bør behandles. Mekanisk rengjøring og behandling med et pyretroid eller fosforinsekticid (som tar alle utviklingsstadier).

Artsfremmede lopper (blant annet pinnsvinloppe, fugleloppe og ekornloppe) kan oppetre hos hund, men gir kun forbigående problem. Vedvarer problemet, må smittekilden saneres.

### **Lus (*Linognathus setosus*, *Trichodectes canis*)**

#### *Forekomst*

Lus er sannsynligvis den vanligste gruppen av ektoparasitter hos hund i Norge og Sverige. Blodlus (*Linognathus setosus*) er vanligere enn pelslus (*Trichodectes canis*). Lus er vertsspesifikke, det vil si at lus hos hund ikke smitter til katt.

#### *Klinikk*

Forekomst av lus kan være asymptomatisk eller medføre kløe og dermatitt. Anemi kan oppstå ved massiv infeksjon med blodlus.

#### *Diagnostikk*

Makroskopisk påvisning av lus eller luseegg.

#### *Behandling*

Det finnes flere tilgjengelige midler for behandling, for eksempel pyretriner, pyretroider som permethrin og bioalletrin samt foxim. Behandlingsregimet omfatter sjamponering tre ganger med 14 dagers mellomrom. Permethrin spot on, bioalletrin og foxim benyttes i henhold til bruksanvisning. Vanligvis er det uaktuelt med miljøsanering. Alle hunder i nærmiljøet bør behandles. Man bør være oppmerksom på risikoen for toksiske effekter hos valper.

### **Flått (*Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus*)**

#### *Forekomst*

Flåttarten *Ixodes ricinus* er vanlig forekommende i både Norge og Sverige med geografiske variasjoner. *Rhipicephalus sanguineus* er ikke stasjonær i Norge eller Sverige.

#### *Klinikk*

Parasitten kan gi en lokal hudreaksjon. Flått bør fjernes snarest mulig for å redusere risikoen for overføring av smittestoffer.

#### *Diagnostikk*

Parasitten påvises makroskopisk, men artsbestemmelse skjer mikroskopisk.

#### *Behandling*

Flått fjernes mekanisk. Flåttprofylakse kan benyttes for å hindre smitteoverføring. For profylaktisk behandling av hund mot flått benyttes bioalletrin, fipronil og permethrin. Hunden behandles i hele flåttsesongen. Gjennomvæting av pelsen kan redusere effekten av behandling.



Ved innførsel og tilbakeførsel av hund bør man være oppmerksom på risikoen for import av *Rhipicephalus sanguineus*. For å redusere denne risikoen, anbefales bruk av flåttprofylakse under utenlandsopphold.

### **Øremidd (*Otodectes cynotis*)**

#### *Forekomst*

Øremidd opptrer relativt sjelden hos hund. Parasitten kan muligens opptre oftere hos hunder som deler husstand med katter.

#### *Klinikk*

Infeksjon kan foreløpe asymptomatisk eller gi otitis eksterna.

#### *Diagnostikk*

Mikroskopisk påvisning av midd i øreinnhold.

#### *Behandling*

Mekanisk rengjøring av ørene og deretter antiparasittærbehandling. I Norge har Fucidin comp. vet. øredråper markedsføringstillatelse med indikasjon mot øremidd. I Sverige finnes ingen legemidler med markedsføringstillatelse med indikasjon mot øremidd, men et kombinasjonspreparat inneholdende betametason, neomycinsulfat og monosulfiram er tilgjengelig på godkjenningss fritak, og monosulfiram som magistrelt preparat, begge til lokalbehandling. I begge land forekommer det at fipronil og ivermektin benyttes mot øremidd selv om indikasjon mangler.

Ved øremiddinfeksjon bør andre hunder og katter i samme husstand behandles.

### **Pelsmidd (*Cheyletiella* sp.)**

#### *Forekomst*

I Norge forekommer parasitten relativt vanlig, mens forekomsten i Sverige er usikker. Cheyletiellose kan muligens bli underdiagnostisert på grunn av symptomløse bærere. Pelsmidd er en zoonotisk parasitt som leilighetsvis kan smitte mennesker.

#### *Klinikk*

Infeksjon kan forløpe asymptomatisk, eventuelt kan kløe, flassing og håravfall forekomme. Av og til kan lesjoner påvises hos eier.

#### *Diagnostikk*

Mikroskopisk påvisning av parasitten i hudskrap, hårprøver eller i tapeavtrykk.

#### *Behandling*

Alle dyr (med pels) i nærmiljøet bør behandles. I Norge anbefales lime sulfur som badebehandling ukentlig i minimum 4 uker. I Sverige benyttes bioalletrin, foxim eller pyretriner. Behandling med pyretriner bør utføres ukentlig i 6 uker, og med foxim ukentlig i minst 3 uker.

Behandling av dyr med pelsmidd bør kombineres med miljøsanering. Dette er spesielt viktig der mange dyr holdes sammen.

### **Skabbmidd (*Sarcoptes scabiei*)**

#### *Forekomst*

Parasitten har stor utbredelse i Norge og Sverige og påvises ofte hos hund i områder med infiserte rever.

#### *Klinikk*

Infeksjon gir kløe og hudforandringer med varierende utseende og lokalisasjon.

#### *Diagnostikk*

Parasitten kan være vanskelig å påvise selv om det tas flere hudskrap. Negative hudskrap utelukker derfor ikke infeksjon. Antistoffer mot parasitten kan påvises ved serologisk undersøkelse. Man bør være oppmerksom på at det kan ta 2–4 uker etter infeksjon før en kan påvise antistoffer i serum. Antistoffnivået er forhøyet i flere måneder etter gjennomgått infeksjon.

#### *Behandling*

Behandling kan foretas med gjentatte bad med lime sulfur eller foxim; henholdsvis ukentlig badebehandling i minst 3 eller 4 uker. I Sverige har selamektin markedsførings-tillatelse med indikasjon mot skabbmidd. Milbemycin oxim tabletter benyttes også på spesielt godkjenningsfritak.

### **Hårsekkmidd (*Demodex sp*)**

#### *Forekomst*

Hårsekkmidd forekommer relativt vanlig hos hund i Norge og Sverige.

#### *Klinikk*

Det finnes en lokal og en generalisert form. Ofte foreligger bakteriell sekundærinfeksjon og dette bidrar til et svært varierende symptom-bilde. Demodikose skal alltid utelukkes ved kroniske pyodermier og pododermatitter.

#### *Diagnostikk*

Parasitten påvises ved mikroskopi av hudskrap eller hårnapping. Diagnostikken kan kompletteres med histopatologisk undersøkelse av hudbiopsi, da parasitten kan være vanskelig å påvise i skrap eller ved hårnapping i kroniske tilfeller. Ved den generaliserte formen kan parasitten i blant også påvises i feces (mikroskopisk).

#### *Behandling*

Behandlingen er avhengig av hvilken form som opptrer. Lokal demodikose hos unge hunder selvheler spontant mens generalisert demodikose krever intensiv behandling. Det finnes ingen legemidler med markedsføringstillatelse i Norge eller Sverige med indikasjon mot hårsekkmidd. To preparater er tilgjengelig på spesielt godkjenningsfritak,

amitraz til badebehandling og milbemycin oxim til peroral behandling. Den antiparasittære behandlingen kombineres vanligvis med antibiotika og benzoylperoxidbad.

Bivirkninger av amitraz opptrer hyppigst hos valper yngre enn 4 måneder, miniatyrhunder og gamle eller syke hunder.

Ofta må den sekundære bakterieinfeksjonen behandles med antibiotika. All bruk av kortikosteroider er kontraindisert. En bør ikke avle på dyr med den generaliserte formen av demodikose.

## Ektoparasitter hos katt

### Arthropoder

#### Loppe (*Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*)

##### *Forekomst*

Katten kan, i likhet med hunden, angripes av en rekke ulike loppearter. Den arten som gir størst problemer sett fra en terapeutisk synsvinkel er katteloppen, *Ctenocephalides felis*. Den forekommer endemisk i Sør-Sverige og ellers sporadisk i sydlige deler av Norge og Sverige, men utgjør sannsynligvis et økende problem.

##### *Klinikk*

Uttalte symptomer med kløe og håravfall kan ses ved loppebittallergi. Loppebittallergi opptrer imidlertid sjeldnere hos katt enn hos hund.

##### *Diagnostikk*

Makroskopisk påvisning av parasitten og dens avføring. Mikroskopisk undersøkelse er nødvendig for artsbestemmelse.

##### *Behandling*

Det finnes flere tilgjengelige ektoparasittmidler med markedsføringstillatelse med indikasjon profylaktisk og terapeutisk behandling mot lopper; bioalletrin, fipronil og imidakloprid. Disse preparatene har en mer eller mindre umiddelbar dødlig effekt på lopper og bør kombineres med lufenuron som forhindrer produksjon av livskraftige loppeegg. Preadulte loppestadier, det vil si egg, larver og pupper kan finnes i miljøet, og derfor er mekanisk rengjøring og miljøsanering aktuelt. Alle katter og hunder i nærmiljøet bør behandles. En bør være oppmerksom på at katter er svært følsomme for organiske fosforinsektisider og at forgiftning lett kan oppstå.

Artsfremmede lopper kan også opptre hos katt (blant annet pinnsvinlopper, fuglelopper og ekornlopper), men gir kun forbigående problem. Vedvarer problemet må smitekilden saneres.

#### Lus (*Felicola subrostratus*)

##### *Forekomst*

Lus påvises sjelden hos katt i både Norge og Sverige. Katten har kun pelslus.

##### *Klinikk*

Infeksjonen kan forløpe asymptomatisk eller gi kløe og eventuelt dermatitt.

### *Diagnostikk*

Makroskopisk påvisning av lus eller luseegg.

### *Behandling*

I Norge finnes ingen midler med markedsføringstillatelse for denne indikasjonen. Bading med lime sulfur ukentlig i 4 uker har effekt. I Sverige finnes flere preparater som kan benyttes, for eksempel sjampo inneholdende pyretriner eller bioalletrin i sprayform.

## **Flått (*Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus*)**

### *Forekomst*

Flåttarten *Ixodes ricinus* er vanlig forekommende i både Norge og Sverige med geografiske variasjoner. *Rhipicephalus sanguineus* er ikke stasjonær i Norge eller Sverige.

### *Klinikk*

Flåttbitt kan gi lokale hudreaksjoner, men parasitten er viktig fordi den overfører smittestoffer.

### *Diagnostikk*

Parasitten påvises makroskopisk, mens artsbestemmelse skjer mikroskopisk.

### *Behandling*

Flåten fjernes mekanisk. Desto raskere en fjerner flåten, desto mindre risiko er det for smitteoverføring. Flåttprofylakse er viktig for å hindre smitteoverføring. I Norge har fipronil markedsføringstillatelse med indikasjon forsøksvis mot flått hos katt. I Sverige har ingen midler slik indikasjon og bioalletrin eller fipronil benyttes forsøksvis.

## **Øremidd (*Otodectes cynotis*)**

### *Forekomst*

Parasitten er vanlig hos katt og er den vanligste årsaken til otitis externa hos katt i både Norge og Sverige.

### *Klinikk*

Det kliniske bildet varierer fra asymptomatiske forløp til otitis eksterna og dermatitt.

### *Diagnostikk*

Mikroskopisk påvisning av midden i øreinnhold.

### *Behandling*

Behandling omfatter mekanisk rengjøring av ørene og deretter antiparasittærbehandling. I Norge har Fucidin comp. vet. øredråper markedsføringstillatelse med indikasjon mot øremidd. I begge land har selamektin markedsføringstillatelse med indikasjon mot øremidd hos katt. Videre i Sverige finnes et kombinasjonspreparat inneholdende betametason, neomycinsulfat og monosulfiram som er tilgjengelig på godkjenningfritak og monosulfiramspirt som magistrelt preparat. Begge benyttes til lokalbehandling. Lokalbehandling bør kombineres med rengjøring av ørene både før behandlingen igangsettes

og under behandlingen. Reinfeksjon er vanlig. Alle hunder og katter i samme husstand bør behandles.

### **Pelsmidd (Cheyletiella sp)**

#### *Forekomst*

Parasitten har ukjent forekomst i begge landene, men tilstanden er sannsynligvis underdiagnostisert fordi symptomfrie bærere er vanlig. Infeksjon med *Cheyletiella yasguri* fra hund forekommer.

#### *Klinikk*

Infeksjon kan forløpe asymptomatisk eller gi kløe og flassdannelse. Ofte kan lesjoner opptre hos eieren.

#### *Diagnostikk*

Mikroskopisk påvisning av parasitten i hudskrap, hårprøver eller i tapeavtrykk.

#### *Behandling*

Alle dyr med pels i samme husstand bør behandles. Diagnostisk behandling kan forsvares siden parasitten kan være vanskelig å påvise. Behandling kan gis med limesulfurbad. Parasittens overlevelsestid i miljøet er ikke kjent men antas å kunne være flere uker.

### **Hårsekkmidd (Demodex spp)**

#### *Forekomst*

Hårsekkmidd forekommer sjelden hos katt.

#### *Klinikk*

Klinisk sykdom kan forekomme ved underliggende immunosuppressive tilstander.

#### *Behandling*

I de tilfeller behandling er aktuelt kan milbemycin oxim, på spesielt godkjenningsfritak, forsøkes.

## **Zoonotiske aspekter ved parasittforekomst hos hund, katt og hest**

### **Generelt**

God hygiene og tilstrekkelig varmebehandling av kjøtt som brukes til føring av hund og katt er de viktigste tiltakene for å unngå overføring av parasitter fra dyr til mennesker. Kjennskap til aktuelle agens og deres livssyklus inkludert prepatenstider er en forutsetning for å kunne treffe målrettede tiltak. Dette gjelder i høy grad både de parasittene som forekommer i Norden, og de som kan komme ved import av dyr eller tilbakeførsel av hund, katt og hest.

## De mest aktuelle parasitter med zoonotisk potensiale

### Protozoer

#### **Toxoplasma gondii**

Mange katter med mulighet til å jage mus og andre byttedyr blir infisert med denne parasitten. Katter som lever strikt innendørs og som aldri får tilgang til å spise rått kjøtt, blir ikke infisert. Cirka 40 % av voksne katter i Sverige har antistoffer mot *Toxoplasma gondii*. Katter som infiseres viser vanligvis ingen spesifikke kliniske symptomer, men skiller ut de smittebærende stadiene (oocyster) i store mengder med avføringen i en til to uker. På grunn av at oocysteutskillelsen foregår i en meget begrenset periode, er infeksjonen oftest opphørt før den kan diagnostiseres, og behandling er derfor sjelden aktuelt. Oocystene er resistente og kan overleve i miljøet i lang tid. Hos kattene etableres parasitten også i vev utenfor tarmen.

Den viktigste risikogruppen er seronegative gravide kvinner på grunn av risikoen for fosterskader ved primærinfeksjon under svangerskapet. Gjennomgått infeksjon gir beskyttende immunitet. Den vanligste smittevei for menneske er via fåre- og svinekjøtt som ikke har vært frosset (< -20 °C) eller tilstrekkelig varmebehandlet (> 65 °C). Forebyggende tiltak er god håndhygiene, varmebehandling av kjøtt, vask av grønnsaker, hygienisk håndtering av katteavføring, samt tiltak for å hindre at produksjonsdyr smittes med oocyster fra kattefeces.

#### **Giardia**

Det er omdiskutert hvorvidt *Giardia* kan smitte fra hund og katt til mennesker og forårsake sykdom. Inntil videre bør *Giardia* betraktes som en potensiell zoonose. Hunder med påvist *Giardia*-infeksjon bør behandles.

#### **Cryptosporidium**

*Cryptosporidium parvum* kan forekomme hos hund og katt og smitte kan overføres fra disse til menneske. Det er imidlertid ingen kjent behandling og de eneste tiltakene er av forebyggende art, som god hygiene.

#### **Leishmania**

Omtales nedenfor.

### Nematoder

#### **Toxocara**

*Toxocara canis* og *Toxocara cati* kan forårsake larva migrans hos mennesker. Studier fra både Sverige og Nederland har vist seroprevalenser på 7 % hos mennesker. Enkeltstående tilfeller av klinisk sykdom er beskrevet fra Skandinavia. Det er viktig å hindre at miljøet nedsmittes (fjerne hundevføring, især der barn leker). Valper representerer den største smitekilden.

#### **Dirofilaria (hjereteorm)**

Ubetydelig zoonoserisiko i Norden.

### **Trichinella**

Det er rapportert flere utbrudd av trikinose hos mennesker i Frankrike og Italia etter inntak av hestekjøtt fra Øst-Europa. Varmebehandling av hestekjøtt (> 65 °C) samt adekvat kjøttkontroll beskytter mot trikinose.

### **Echinococcus granulosus**

Echinococcus granulosus var tidligere ganske vanlig i det nordlige Skandinavia hos rein og gjeterhunder. I dag er parasitten nesten utryddet gjennom systematiske tiltak, som tvungen bendelormbehandling av gjeterhunder og forbud mot føring av hunder med rått slakteavfall. Det zoonotiske potensialet er som for Echinococcus multilocularis, se nedenfor.

## **Arthropoder**

Ektoparasitter hos selskapsdyr kan føre til kløe og ubehag hos mennesker, spesielt etter gjentatt og nær kontakt med infiserte dyr. De vanligste agens i denne sammenheng er Cheyletiella, lopper og Sarcoptes. Når hunden eller katten behandles, forsvinner vanligvis også symptomene hos eier.

## **Falske zoonoser**

Enterobius vermicularis (barneorm) er en humanspesifikk parasitt. Det er ikke korrekt at barneorm forekommer hos hund og katt og kan smitte mennesker, som det av og til hevdes. Også menneskets hodelus, Pediculus humanis capitis, er en strikt humanspesifikk infeksjon.

# **Innførsel av parasitter som ikke forekommer i Norge og Sverige**

## **Generelt**

Innførsel og tilbakeførsel vil medføre en risiko for at dyret kan være smittet med parasitter som ikke forekommer i Norge og Sverige. Dette kan forårsake sykdom hos dyr eller mennesker, og føre til spredning av nye og uønskede agens til den skandinaviske halvøy. Det er vesentlig at dyreeier er oppmerksom på denne risikoen. Informasjon om gjeldende krav og regler fås fra Statens dyrehelsetilsyn ([www.dyrehelsetilsynet.no](http://www.dyrehelsetilsynet.no)) i Norge og i Sverige fra Statens jordbruksverk ([www.sjv.se](http://www.sjv.se)).

Risikoen for import av uønskede parasitter er avhengig av flere faktorer, som hvor dyret har vært, oppholdstid, kontakt med lokale dyr, og eventuell forebyggende og terapeutisk behandling i utlandet. Det er viktig at veterinærer har nødvendig kunnskap slik at de kan gi informasjon og råd som kan bidra til å minimalisere risikoen.

Når det gjelder importsykdommer, kan det være aktuelt å behandle med legemidler som normalt ikke har markedsføringstillatelse eller er tilgjengelige i Norge og Sverige. Det bør etableres rutiner i de nordiske apotekorganisasjonene som underletter raskt anskaffelse av midler mot for eksempel hjerteorm og Leishmania hos hund. I Sverige finnes preparater mot Babesia-infeksjon hos storfe som også kan benyttes til hund. I Norge er det ikke noe tilsvarende preparat som har markedsføringstillatelse.

## Hest

### Innførsel og tilbakeførsel

#### Trypanosomer

*Trypanosoma equiperdum* forårsaker blant annet dourine (beskjelersyke), og forekommer i tropiske og subtropiske strøk. Parasitten omfattes av det generelle innførselsregelverket. Ut over *Trypanosoma equiperdum* er det ingen spesielle bestemmelser eller krav knyttet til parasitter når det gjelder innførsel av hest fra EU-land eller tredjeland.

#### Babesia

*Babesia caballi* og *Babesia equi* forekommer i Sør- og Mellom-Europa. Vektoren finnes ikke i Skandinavia, så spredning er lite aktuelt. Innførte hester kan ha babesiose, som i sjeldne tilfeller kan forårsaker anemi. Mange land i Europa, samt USA, krever serologisk kontroll for antistoffer mot *Babesia caballi* og *Babesia equi* før innførsel.

#### Flått

Hester som innføres, spesielt fra Nord-Amerika, bør kontrolleres for flått.

## Hund og katt

### Innførsel og tilbakeførsel

#### Echinococcus

Hund og katt skal behandles med prazikvantel mot bendelormen *Echinococcus multilocularis* og *Echinococcus granulosus* senest ti dager før innførsel eller tilbakeførsel til Norge eller Sverige fra EU-land, unntatt fra Finland. Behandlingen skal attesteres av veterinær i det landet der behandlingen utføres. Dyret skal deretter behandles på nytt med prazikvantel innen en uke etter ankomsten (i Norge av veterinær, i Sverige av dyreeieren). For å kunne attestere at slik behandling har funnet sted, er det nødvendig at veterinæren har utført eller overvåket behandlingen. Bakgrunnen for disse kravene er at *Echinococcus*-infeksjon er en av de mest alvorlige parasittære zoonoser. Parasitten er relativt utbredt i alpeområdene og store deler av Sentral-Europa. Dersom adekvat antiparasittærbehandling ikke blir fullført, er det fare for at *Echinococcus multilocularis* kan innføres og etablere seg i Skandinavia. I smittede områder i Tyskland kan man i turområder støte på plakater der publikum frarådes fra plukking og spising av bær og sopp. For å unngå en tilsvarende situasjon i Norden, er det viktig at praktiserende veterinærer informerer dyreeiere om risikoen for innførsel av *Echinococcus multilocularis*, nødvendigheten av forebyggende behandling, og dyreeiers ansvar i den forbindelse.

#### Babesia

*Babesia canis* forekommer i Syd-Europa og spres med flått. Man bør være klar over at hunder som er blitt smittet, først kan vise kliniske symptomer en tid etter at de er innført eller tilbakeført, og at de da bør behandles. Diagnosen stilles ved undersøkelse av blodutstryk eller ved serologi. Profylaktisk kan midler med syntetiske pyretroider mot flåttangrep benyttes.

#### Leishmania

*Leishmania infantum* er allment utbredt i landene rundt Middelhavet, samt i Portugal, og hunden er hovedvert og smittereservoir for menneske. Leishmaniose er påvist i både Norge og Sverige etter import, i andre land muligens også etter kontaktsmitte fra im-



porterte dyr til hunder som aldri har vært utenlands. Den normal smittevei er via stikende sandmygg (*Phlebotomus* spp, «sandflies») som ikke finnes i Skandinavia. Effekten av behandling er usikker. Hundene kan holdes klinisk symptomfrie i kortere eller lengre tid, men forblir potensielle smittebærere resten av livet og kan dermed representere en zoonoserisiko. Halsbånd med repellerende effekt mot mygg kan finnes i salg i aktuelle områder, men gir ingen sikker beskyttelse.

### **Dirofilaria**

Hjerteorm er under spredning i flere deler av verden. Den er relativt utbredt i Middelhavsområdet og Portugal. Hvorvidt noen av de aktuelle mellomvertmyggene finnes i Skandinavia er uklart, men det er sjelden tilstrekkelig varmt for at utviklingen av larvestadiene skal kunne skje i Norge og Sverige. I løpet av de siste ti årene har imidlertid parasitten etablert seg i deler av Canada, som har et nokså likt klima som oss. I de områdene der smitten forekommer, gis dyrene profylaktisk terapi i myggesesongen. Dirofilariose bør være en differensialdiagnose ved hjerte-lungesykdommer og ved nedsett allmenntilstand hos innførte dyr. Terapeutisk behandling kan være komplisert og risikofylt. Profylakse med makrosykliske laktoner (selamektin, milbemycin oxim eller ivermektin) bør derfor benyttes i endemiske områder.

### **Flått**

*Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor reticulatus* og *Haemaphysalis* spp er de vanligste artene hos hund utenfor Skandinavia. Det er lite ønskelig at *Rhipicephalus sanguineus* importeres til Norge og Sverige. Den kan, i motsetning til *Ixodes ricinus*, lett overleve innendørs og forårsake stor plage for dyr og mennesker. Hunder og katter bør undersøkes nøye for forekomst av flått ved innførsel. Før tilbakeførsel bør hunder behandles med fipronil eller permethrin.

### **Lopper**

Hunder og katter som oppholder seg i andre europeiske land kan bli smittet med katte-loppen, *Ctenocephalides felis*. Denne forekommer sporadisk i Østlandsområdet i Norge og mer permanent i Syd-Sverige. Preventiv behandling mot lopper med fention, fipronil, imidakloprid eller selamektin benyttes i forbindelse med innførsel av hund og katt. Til hund kan i tillegg permethrin benyttes.

## Vedlegg 1

## Parasitäre infektioner hos hund, katt och häst – en bakgrund

ARVID UGGLA

Parasiter hos våra husdjur indelas traditionellt i tre grupper, nämligen **protozoer** (encelliga, eukaryota organismer), **helminter** (maskar) och **artropoder** (leddjur). Beroende på om de infekterar kroppsytan eller inre organ och vävnader talar man om **ekto-** respektive **endoparasiter**. Artropoder är som regel ektoparasiter medan protozoer och helminter huvudsakligen är endoparasiter. För att sprida sig från en värd till en annan har parasiter utvecklat olika mer eller mindre sofistikerade strategier som inte sällan kräver deltagande av andra djurarter som s k **mellanvärdar**. Som **huvudvärd** definieras då den art hos vilken parasitens könliga förökning äger rum. Parasitens utvecklingsförlopp, med eller utan involvering av mellanvärdar, kallas dess **livscykel**. Om mellanvärd är nödvändig talar man om **indirekt** livscykel, annars om **direkt** sådan. De allra flesta parasiter är **värdspecifika**, d v s de förekommer endast hos ett visst värdjur eller dess närmaste släktingar. Ett fåtal parasiter har ett bredare **värdspektrum**, d v s de kan infektera flera olika djurslag. I de fall parasiter är gemensamma för husdjur och vilda djur brukar de senare kallas för **reservoarer** för smittan.

Ett ofta använt begrepp inom parasitologin är den s k **prepatensperioden**, som är den tid som förlöper från det att parasitens infektiiva stadier tagits upp av värdjuret till dess att avkomma i form av t ex ägg eller larver lämnar djuret. Detta begrepp används mest när man diskuterar olika typer av inälvsmaskar, men också vissa tarmprotozoer, t ex koccidier. Generellt sett är unga djur mest känsliga för parasitinfektioner, medan äldre djur som varit utsatta för smittämnen byggt upp **immunitet** som kan vara total eller partiell. Immunitetsläget i en population av djur är avgörande för hur framgångsrik en viss parasit skall lyckas etablera smittan. Ofta ser

man utbrott av parasitsjukdomar i områden där djuren möter smittor som de inte tidigare varit i kontakt med. Parasitsjukdomars svårighetsgrad är i regel beroende av **infektionsdosens** storlek, d v s antalet organismer som lyckas etablera sig i djuret. Hos vilda djur orsakar parasitinfektioner ofta endast lindrig, latent infektion, medan husdjur som hålls i stora grupper på begränsade ytor kan konfronteras med stora mängder parasiter. **Smittrycket** och värdjurens mottaglighet är alltså avgörande för graden av sjukdom i samband med parasitinfektioner.

### Artropoder

Bland parasitäre artropoder finns både **insekter** som loppor och löss och **spindeldjur** som skabbkvalster och fästingar. De flesta parasitäre artropoder hos våra sällskapsdjur är ektoparasiter på huden eller i ytterörat, men den hos häst välkända parasiten *Gasterophilus* är en styngfluga vars larver lever fästade vid hästens magsäcks-slemhinna. Den hos hund vanliga parasiten noskvalster lever i näsan och bihålorna.

En viktig roll hos många blodsugande artropoder är att fungera som bärare eller s k **vektorer** för andra smittämnen. Olika arter av artropoder kan fungera som vektorer för såväl maskar, protozoer, bakterier som virus. För vissa helminter och protozoer är vektorfunktionen ett ofta nödvändigt led i parasiternas utveckling. Hästens bandmask *Anoplocephala* utnyttjar marklevande mosskvalster som vektorer och mellanvärdar som sedan äts upp tillsammans med betesgräset och på det sättet infekterar hästen. Artropoder, t ex flygande insekter, kan också tjäna som passiva bärare eller **transportvärdar** för andra smittämnen.

Ektoparasiter kan leva hela eller delar av sin livscykel på sina värdjur. Löss, skabbkvalster

och sannolikt noskvalster smittar genom direkt kontakt, men indirekt smitta via djurens omgivning kan också förekomma. Indirekt smitta är särskilt viktig för loppor, som har sin yngelutveckling utanför värddjuret, ofta i skrymslen och vrår i djurens närhet. Också fästingar har sin yngelutveckling utanför värddjuret som smittas genom att vistas i miljöer där dessa parasiter förekommer. *Gasterophilus* smittar genom att stynflugorna sommartid lägger sina ägg på hästens framben.

## Helminter

Parasitära maskar brukar indelas i tre grupper, nämligen **nematoder** (rundmaskar), **cestoder** (bandmaskar) och **trematoder** (sugmaskar). De flesta parasitära nematoder hos husdjur har direkta livscyklar medan alla cestoder och trematoder kräver mellanvärdar för sin utveckling.

Flerparten nematoder av veterinärt intresse påträffas som vuxna i mag-tarmkanalen hos sina värddjur. Vanliga nematoder hos häst är t ex de stora (*Strongylus*) och små (*Cyathostominae*) blodmaskarna. De smittar genom att infektiösa larver, s k **L3-larver**, utvecklats från parasitägget som spridits på betesmarken eller annan omgivning med värddjurens avföring. L3-larverna är relativt tåliga mot torka och temperaturväxlingar och kan under gynnsamma förhållanden överleva åtskilliga månader i det fria och kan t o m övervintra. Extrem torka missgynnar larvernas överlevnad. Väsentligast för dessa maskars möjlighet att spridas är förekomsten av kroniskt eller latent smittade, ofta äldre djur (**symtomfria smittbärare**) som utan att visa tecken på sjukdom sprider infektionen till omgivningen. Flera nematoder, däribland de små blodmaskarna, har också en strategi för att överleva i sina värddjur genom s k **hypobios**, vilken innebär att de larver som finns i tarmslemhinnan stannar upp i sin utveckling till vuxna maskar och förblir vilande i tarmslemhinnan under kortare eller längre tid. På detta sätt upprätthålls en reservoar av parasiter i kroppen som kan utvecklas till köns mogna maskar när gynnsamma omständigheter råder.

En viktig grupp bland nematoderna är spolmaskarna, och varje slags husdjur kan vara värd

för åtminstone en spolmaskart. Smittan sker genom upptag av ägg som utskiljts med avföringen från infekterade djur och sedan embryonerat utanför kroppen. Spolmaskägg är osedvanligt motståndskraftiga och kan överleva flera år i omgivningen. Hos hund kan spolmaskinfektion också spridas vertikalt från tiken till valparna genom överföring i moderslivet (**intrauterint**) eller via mjölken (**galaktogent**). Detta medför att valpar mycket tidigt i livet kan bära på stora spolmaskbördor. Intrauterin smitta anses inte förekomma för spolmaskarter hos katt eller häst; dock förekommer galaktogen överföring hos katt. En alternativ smittväg för spolmask hos hund och katt är förtäring av smågnagare som bär på spolmasklarverna i sina vävnader. Dessa djur betecknas som **parateniska värdar** för parasiterna. Hos häst kan fölmasken *Strongyloides* smitta galaktogent från stoet till de unga fölen.

För upprätthållandet av smittrycket för gastrointestinala nematoder är maskarnas antal i tarmkanalen och deras förökningspotential betydelsefulla. I synnerhet spolmaskar har en mycket hög fruktsamhet (fekunditet) där varje maskhona dagligen kan avge hundratusentals ägg till omgivningen. Den immunitet som värddjuret utvecklar med tiden nedsätter i allmänhet parasiternas fekunditet.

Några få nematoder hos sällskapsdjur är vektorburna. Hit hör exempelvis nackbandsmasken *Onchocerca* och bukhålemasken *Setaria* hos häst och hjärtmasken *Dirofilaria* hos hund. Dessa sprids med blodsugande insekter som knott och myggor. Hundens hjärtmask anses emellertid inte kunna överföras under skandinaviska klimatförhållanden.

Bandmaskar i tarmen hos hund och katt, t ex *Taenia*- och *Echinococcus*-arter har larvstadier, s k **dynt** eller blåsmaskar, i vävnader hos djur som fungerar som huvudvärdarnas bytesdjur. Mellanvärdarna smittas genom att få i sig bandmaskägg som spridits via träcken från infekterade huvudvärddjur. Ofta kan synliga delar (**proglottider**) från bandmaskarna återfinnas i träcken. Ägg från *Echinococcus*-arterna kan också smitta

människa. Dessa parasiter betecknas därför som **zoonotiska**.

Sugmaskar, t ex leverflundror, utnyttjar oftast vattenlevande snäckor som mellanvärdar. Det finns emellertid inga sugmaskarter som utgör problem hos sällskapsdjur under skandinaviska förhållanden.

## Protozoer

Parasitära protozoer förekommer hos sina värdjur dels i blodet eller andra vävnader och organ, dels i tarmen. Många är intracellulära parasiter. Blodburna protozoer utnyttjar naturligtvis blodsugande insekter eller fästingar för sin spridning, medan de som är lokaliserade i mellanvärdens vävnader, som exempelvis *Toxoplasma*, överförs genom predation av infekterade bytesdjur. *Toxoplasma* kan i form av vävnadscystor behålla sin infektionsförmåga under värdjurets hela levnad.

Tarmprotozoer som koccidier och flagellaten *Giardia* har motståndskraftiga stadier, s k oocystor respektive cystor, som sprids med avföringen. Genom att förorena omgivningen kan de sedan oralt infektera andra mottagliga individer. Smitta kan bl a överföras via vatten där både koccidieoocystor och *Giardia*-cystor kan spridas och överleva lång tid. Några av protozoerna hos sällskapsdjur, t ex *Toxoplasma*, *Cryptosporidium* och möjligen *Giardia*, är zoonotiska.

## Litteratur

- Georgi JR, Georgi ME. Canine clinical parasitology. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992.
- Jacobs D. Equine parasites. London: Baillière Tindall, 1986.
- Urquhart GM et al. Veterinary parasitology. 2nd edition. Oxford: Blackwell Science, 1996.

## Vedlegg 2

## Antiparasitära medel till häst, hund och katt: Farmakologi

HANS TJÄLVE OCH KRISTIAN INGEBRIGTSEN

### Klassificering

De antiparasitära medlen kan delas in i:

#### Anthelmintika – medel mot maskar

Dessa medel används för att bekämpa nematoder (rundmask), trematoder (flundror/sugmask/) och cestoder (bandmask). Hit hör bensimidazolderivaten mebendazol, fenbendazol, flubendazol, oxfendazol (oxfenbendazol) och albendazol samt probensimidazolenfebantel. Vidare prazikvantel och nitroskanat samt tetrahydropyrimidinerna pyrantel och morantel.

#### Ektoparasitocidala medel – medel mot ektoparasiter

Dessa medel används för att bekämpa artropoder (leddjur), såsom insekter (löss, loppor, knott, flugor och myggor) samt fästingar och skabbdjur (som båda tillhör underavdelningen "akarina" inom gruppen "araknida"/spindeldjur/). Läkemedel som hör hit är organiska fosforföreningar för utvärtes bruk, såsom foxim och diazinon (dimpylat). Till denna grupp hör även pyretriner, såsom pyretrin I och pyretrin II, som ibland används tillsammans med piperonylbutoxid, samt pyretroider, såsom permetrin och bioalletrin. Vidare de nya medlen imidakloprid och lufenuron (mot loppor) samt fipronil (mot loppor och fästingar). Hit hör även amitraz, som nu endast finns som licenspreparat för behandling av demodex hos hund. Monosulfiram, som används mot öronskabb hos hund och katt hör även hit. Azadiraktin är ett nytt ektoparasitocidalt medel som även hör till denna grupp. Dietyltoluamid (DEET), citronellaolja och citronellol, som är insektsrepellerter, räknas även till denna grupp.

#### Endektocider – medel som är aktiva både mot endo- och ektoparasiter

Dessa medel används både mot nematoder och artropoder. Gruppen innefattar avermektinerna och milbemycinerna, som båda tillhör gruppen makrocycliska laktoner. Bland avermektinerna finns ivermektin, selamektin, doramektin och eprinomektin; bland milbemycinerna finns moxidektin och milbemycin oxim.

#### Medel mot protozoer

Läkemedel inom denna grupp används för att bekämpa protozoer, d v s encelliga organismer som tillhör djurriket. Till gruppen hör bl a sulfonamider och jonoforföreningar.

I föreliggande artikel beskrivs verkningsmekanismer och farmakokinetik för de antiparasitära läkemedel som är godkända för veterinärmedicinskt bruk till häst, hund och katt i Sverige och Norge och som finns upptagna i FASS VET. och/eller Felleskatalogen. Dessutom har några antiparasitära läkemedel som kan fås på licens inkluderats (Sverige: licenspreparat; Norge: speciellt godkjenningfritak).

För att bekämpa ektoparasiter finns dessutom ett antal substanser som i Sverige är godkända som bekämpningsmedel av Kemikalieinspektionen och som i Norge kan erhållas från Norsk medisinaldepot efter särskilt tillstånd. Dessa anges kortfattat separat sist i denna sammanställning.

### Verkningsmekanismer

De antiparasitära medel som används till häst, hund och katt i Sverige /S/ och Norge /N/, och som finns upptagna i FASS VET. och/eller Felleskatalogen, framgår av Tabell 1. Nedan diskuteras verkningsmekanismerna för dessa farmaka.

### Bindning till $\beta$ -tubulin

*Bensimidazoler och relaterade farmaka* verkar genom att binda till  $\beta$ -tubulin i mikrotubuli (1–3). Bensimidazolerna är en stor familj bredspektrumanthelmintika som har haft en utbredd användning under många år till olika djurslag. De bensimidazoler som f n är registrerade för häst, hund och/eller katt är *mebendazol* (Telmin vet. /S/ – rund- och bandmask hos hund och katt; Vermox /N/ – rund- och bandmask hos katt), *fenbendazol* (Axilur vet. /S/ – rundmask hos häst; rund- och bandmask hos hund och katt; Panacur vet. /N/ – rundmask hos häst; rund- och bandmask hos hund och katt) och *flubendazol* (Flubenol vet. /S, N/ – rund- och bandmask hos hund och katt). *Febantel* (Rintal vet. /S/ – rundmask hos häst och hund) är en *probensimidazol*, som in vivo snabbt metaboliseras till fenbendazol och oxfendazol. Bensimidazoler och probensimidazoler är svårösliga och ges därför som regel peroralt.

Mikrotubuli är intracellulära organeller som finns både hos däggdjur och parasiter och som deltar i olika cellulära processer. Bland viktiga funktioner kan nämnas att de utgör ett strukturellt skelett för cellerna, att de svarar för att intracellulära organeller kan röra sig i cellerna, inkluderande organellförflyttningar i samband med endo- och exocytos, och att de leder rörelserna av kromosomerna under celledelningen. Mikrotubuli består av  $\alpha$ - och  $\beta$ -tubulinheter. Det sker en kontinuerlig polymerisering i ena ändan och depolymerisering i andra ändan av mikrotubuli. Hos nematoder och cestoder påverkar bensimidazoler denna process genom att de har en hög affinitet för  $\beta$ -tubulinet (1–3). Affiniteten för mammalt  $\beta$ -tubulin är mycket lägre. Resultatet blir en hämning av mikrotubulibildningen hos parasiterna. Detta ger en mer långsamt insättande effekt än för t ex anthelmintika som verkar på neurotransmittorfunktioner. Förlust av mikrotubuli i tegment och intestinala celler leder till upphörd transport av sekretoriska vesikler, minskat glukosupptag och ökad användning av upplagrad glykogen. Man kan även få en hämning av äggproduktionen.

### Agonist till kolinerga nikotinreceptorer hos maskar

*Pyrantel* tillhör gruppen tetrahydropyrimidiner, som verkar som agonister på synaptiska och extrasynaptiska nikotinreceptorer hos maskar. Receptorerna utgörs av nonselektiva katjonkanaler som är permeabla både för  $\text{Na}^+$  och  $\text{K}^+$  (2). Receptorinteraktionen leder till kontraktion och sedan till tonisk paralyt. Dessa föreningar är huvudsakligen aktiva mot nematoder. I högre dosering kan de även användas mot cestoder. Verkningsmekanismen mot cestoder är inte känd i detalj. Till häst är pyrantel (Banminth vet. /S, N/) registrerad mot rund- och bandmask; till hund och katt är den registrerad mot rundmaskar.

### Ökning av kalciumjonpermeabilitet över tegment

*Prazikvantel* är ett isokinolinpyrazinderivat som är registrerat mot bandmask hos hund och katt (Droncit vet. /S, N/). Substansen används bl a mot *Echinococcus* på hund. Prazikvantel är även aktiv mot många trematoder, inkl blodflundror (schistosomer) som ger bilharzia (schistosomiasis) hos människa. Den används dock inte mot stora (*Fasciola*) eller lilla (*Dicrocoelium*) leverflundran hos nöt.

Prazikvantel ökar inflödet av kalciumjoner över parasiternas tegment och in i muskelceller (2). Det antas att verkningsplatsen är kalciumkanaler i tegmentmembranen och muskelcellerna. Resultatet blir en snabb muskelkontraktion följt av en vakuolisering av tegmentet. Man får även en exponering av antigena vävnadsstrukturer hos parasiterna (2). Detta resulterar i en aktivering av immunsystemet hos värdjuret, vilket anses vara av betydelse för den antiparasitära effekten hos prazikvantel.

### Kombinationer

Det finns kombinationspreparat som innehåller respektive *pyrantel* + *febantel* (Welpan vet. /S/; mot rundmask hos hund), *pyrantel* + *prazikvantel* (Drontal vet. /S, N/), mot rund- och bandmask hos katt) och *pyrantel* + *febantel* + *prazikvantel* (Drontal comp vet.; /S/; mot rund- och bandmask hos hund).

**Tabell 1. Antiparasitäre läkemedel för veterinärmedicinskt bruk till häst, hund och katt i Sverige och Norge**

Verkningsmekanism	Generiskt namn	Preparatnamn, företag, indikation, djurslag och läkemedelsform	
		Sverige	Norge
Bindning till $\beta$ -tubulin	mebendazol	Telmin vet.; BI-vet; rund- och bandmask hos hund och katt (tabl.)	Vermox; Janssen-Cilag; rund- och bandmask hos katt (tabl., mixt.)
	fenbendazol	Axilur vet.; Intervet; rundmask hos häst (granulat, mixtur, pasta); rund- och bandmask hos hund och katt (tabl., granulat, mixt.)	Panacur vet.; Intervet; rundmask hos häst (granulat, pasta); rund- och bandmask hos hund och katt (tabl.; granulat)
	flubendazol	Flubenol vet.; BI-vet; rund- och bandmask hos hund och katt (pasta, tuggtabletter)	Flubenol vet.; BI-vet; rund- och bandmask hos hund och katt (pasta) (spesielt godkjenningsfritak)
	fenbantel	Rintal vet.; Bayer; rundmask hos häst (granulat, mixtur, pasta); rundmask hos hund (tabletter)	
Agonist till kolinerga nikotinreceptorer hos maskar	pyrantel	Banminth vet.; Pfizer; rund- och bandmask hos häst (pasta, pulver), rundmask hos hund och katt (pasta)	Banminth vet.; Pfizer; rund- och bandmask hos häst (pasta); rundmask hos hund och katt (pasta)
Ökning av kalciumjonpermeabilitet över tegment	prazikvantel	Droncit vet.; Bayer; bandmask hos hund och katt (inj.-vätska, tabletter)	Droncit vet.; Bayer; bandmask hos hund och katt (tabletter)
<i>Kombinationer</i>	pyrantel + febantel	Welpan vet.; Bayer; rundmask hos hund (mixtur)	
	pyrantel + prazikvantel	Drontal vet.; Bayer; rund- och bandmask hos katt (tabletter)	Drontal vet.; Bayer; rund- och bandmask hos katt (tabletter)
	pyrantel + febantel + prazikvantel	Drontal comp vet.; Bayer; rund- och bandmask hos hund (tabl.)	
Urkoppling av oxidativ fosforylering	nitroskanat	Lopatul vet.; Novartis; rund- och bandmask hos hund (tabl.)	Lopatul vet.; Novartis; rund- och bandmask hos hund (tabletter)
Öppning av glutamatberoende kloridjonkanaler	ivermektin	Ivomec vet.; Veter; rundmaskar och styngflugelarver hos häst (pasta)	Ivemoc vet.; Merial; rundmaskar och styngflugelarver hos häst (pasta)
	moxidektin	Cydectin vet.; Pharmacia & Upjohn; rundmaskar och styngflugemaskar hos häst (oral gel)	
	selamektin	Stronghold vet.; Pfizer; loppor och rundmask hos hund och katt; skabb hos hund; öronskabb hos katt (lösn.)	Stronghold vet.; Pfizer; loppor och rundmask hos hund och katt; skabb hos hund, öronsk. hos katt (lösn.)
	milbemycin oxim	Interceptor, Novartis; noskvalster, rävskabb och demodex hos hund (tabletter) (licenspreparat)	Interceptor, Novartis, noskvalster, rävskabb och demodex hos hund (tabletter) (spesielt godkjenningsfritak)

**Tabell 1 (forts). Antiparasitære lækemedel for veterinærmedisinsk bruk til hest, hund og katt i Sverige og Norge**

Verkningsmekanisme	Generisk navn	Preparatnavn, foretag, indikasjon, djurslag og lækemedelsform	
		Sverige	Norge
Hämning av acetylkolinesteras	foxim	Sebacil vet.; Bayer; fästingar, lopper, löss och skabb hos hund (lösning)	
	diazinon (dimpylat)		Neocidol vet.; Novartis; ektoparasiter hos hest og hund (lösning)
Öppning av natriumjonkanaler	permetrin	Exspot vet.; Veter; fästingar, lopper og löss hos hund (lösning)	Exspot pour on vet.; Schering-Plough; fästingar, lopper og löss hos hund (lösning)
Agonist till kolinerga nikotinreceptorer hos artropoder	imidakloprid	Advantabe vet.; Bayer; lopper hos hund og katt (liniment)	
Blockad av GABA-beroende kloridjonkanaler	fipronil	Frontline vet.; Frontline spot-on vet. Pharmacia & Upjohn; hund: lopper og fästingar; katt: lopper (lösning)	Frontline vet.; Merial; lopper og fästingar hos hund og katt (spray)
Hämning av kitininkorporering i tegment	lufenuron	Program vet.; Novartis; lopper hos hund og katt (mixtur)	Program vet.; Novartis; lopper hos hund (tabl.) (spesielt godkj.fritak)
Agonist till oktopaminreceptorer hos artropoder	amitraz	Ectodex; Intervet; demodex hos hund (lösning) (licenspreparat)	Ectodex; Camco; demodex hos hund (lösning) (spesielt godkjenningsfritak)
Verkningsmekanismen inte känd	monosufiram	Sulfiram; örondr.; öronskabb hos hund og katt ( <i>ex tempore</i> -beredning) Oterna Ear Drops; Schering-Plough öronsk.; hund, katt; (örondr.) (lic.p.)	
Hämning av dihydrofol-syrasyntes	sulfatiazol	Socatyl vet.; Novartis; koccidos hos hund (pasta)	



### Urkoppling av oxidativ fosforylering

*Nitroskanat* (Lopatul vet. /S, N/), som er registrert mot rund- og bandmask hos hund, verkar gjennom att koppla ur den oxidativa fosforyleringen i mitokondrierna (1–3). Exempel på andra substanser med denna effekt er hexaklorofen og 2,4-dinitrofenol.

I den oxidativa fosforyleringen i mitokondrierna bildas ATP frå ADP. I denna process krævs att protoner frå NADH eller FADH pumpas ut över det inre mitokondriemembranet for att sedan åter pumpas tillbaka in i mitokondriens matrix. Urkopplare av den oxidativa fosforyleringen er lipofila substanser som binder protonerna og gör att H<sup>+</sup>-skytteIn över mitokondriemembranet inte längre kopplas till en bildning av ATP. Resultatet blir en hämning av parasiternas energiproduktion.

### Öppning av glutamatberoende kloridjonkanaler

*De makrocycliska laktonerna* er verksamma både mot nematoder og arthropoder, men de er inaktive mot cestoder og trematoder. Till gruppen hör avermektinerna og milbemycinerna. De senere saknar i en position en disackaridgrupp som avermektinerna har.

Dessa substanser er av mycket stor betydelse for kontrollen av parasiter både hos djur og menneske. *Ivermektin* er den mest kjende substansen inom denna grupp. *Ivermektin* (Ivomec vet. /S, N/) er hos hest registrert mot rundmaskar og stungflugelarver. *Selamektin* (Stronghold vet. /S, N/) er en ny avermektin som beræknas komma ut under 2001 med indikasjonen lopper og rundmask hos hund og katt, skabb hos hund og øronskabb hos katt. *Moxidektin* (Cydektin vet. /S/) er en milbemycin som hos hest er registrert mot rundmaskar og stungflugelarver. *Milbemycin oxim* (Interceptor /S, N/) er ett licenspreparat (spesielt godkjenningsfritak) avsett for behandling av noskvalster, rævskabb og demodex hos hund. Man antog initialt att dessa substanser verkede gjennom att støre GABA-medieret nervtransmission. Man har emellertid nu klarlagt att substanserna binder med høg affinitet till glutamatberoende kloridjonkanaler hos parasiterna (1–3). Dette leder till ett infløde

av kloridjoner vilket hyperpolariserer parasiternas neuron og forhindrer propagering av normale aksjonspotensialer. Resultatet blir att parasiterna paralyseras og dør.

### Hämning av acetylkolinesteras

*Acetylkolinesterashæmmere* (organiske fosforforeninger) er aktive mot arthropoder. Då de ges peroralt er de även aktive mot rundmask. I Sverige er *foxim* (Sebacil vet.) registrert som lækemiddel mot fæstingar, lopper, løss og skabb hos bl a hund (den er även registrert till svin, nøt og får). I Norge er *diazinon* (dimpylat) (Neocidol vet.) registrert som lækemiddel for behandling av ektoparasiter hos flere djurslag, inkluderende hest og hund. En annan vælkend substans inom denna grupp er metrifonat (triklorfon) (Neguvon vet.) som anvænts mot øhyra, rundmask og stungflugelarver hos hest. Metrifonat har nyligen avregistrertats som lækemiddel i Sverige.

Hæmning av acetylkolinesteras leder till forhøjdet halter av acetylkolin hos parasiterna. Denna verkningsmekanisme predisponerer for toxicitet hos værdjuret, dår acetylkolinesteras øckså kan hæmmas. Både hos arthropoder og nematoder har acetylkolinesteras en funksjon i nedbrytningen av acetylkolin og dårmed i deras motorik (2–4). Dessutom utsøndrer nematoder store mængder acetylkolinesteras till omgivningen (2). Funksjonen av dette er inte kjend, men det har spekulerats i att man skulle få en pæverkan på peristaltiken eller på andra tarmfunksjoner hos værdjuret, hvilket skulle vara gynnsamt for parasiterna.

### Öppning av natriumjonkanaler

*Pyretrinerna* er insekticidale substanser, som er naturligt forkommande i vissa krysanthemumarter. *Pyretroiderna* er syntetiske analoger till pyretrinerna, som er mera stabile og dårfor har en længre duration. Pyretrinerna og pyretroiderna utøvar sin effekt gjennom att øppna natriumjonkanaler i nerver (3, 4). Dette leder till neuronal membranepolarisering. Man får en snabb knock-down-effekt og arthropoderna paralyseras og dør.

*Permetrin* (Exspot vet. /S/, Exspot pour on vet /N/) är registrerad som läkemedel mot fästingar, loppor och löss hos hund. Permetrin finns även registrerad som bekämpningsmedel. *Bioalletrin* är en annan pyretroid som är registrerad som bekämpningsmedel. Vidare finns som bekämpningsmedel *pyretrin I* och *pyretrin II*. I dessa preparat ingår ibland även *piperonylbutoxid*. Piperonylbutoxiden inhiberar cytokrom P450 hos parasiterna vilket gör att nedbrytningen av pyretrinerna hämmas. Detta leder i sin tur till att dessa substansers antiparasitära effekt potentieras. Som nämnts anges de bekämpningsmedel som är godkända för häst, hund och katt i ett särskilt avsnitt sist i denna artikel.

#### Agonist till kolinerga nikotinreceptorer hos artropoder

*Imidakloprid* tillhör en ny grupp kloronikotinylföreningar som binder till en kolinerga nikotinreceptor hos artropoder (2, 3, 5). Denna receptor är en subtyp som är essentiell för artropoders neurofunktion, men som skiljer sig från mammala nikotinreceptorer. Kloronikotinylföreningarna har också en viss effekt mot nematoder (5). *Imidakloprid* (Avantage vet.) är i Sverige registrerat mot loppor på hund och katt.

#### Blockad av GABA-beroende kloridjonkanaler

Hos artropoder, liksom hos nematoder, är GABA en inhibitorisk transmittor vid nervmuskelförbindelserna. Profilen för antagonister mot GABA-receptorer på dessa platser varierar dock mellan artropoder och nematoder. *Fipronil* verkar som en blockerare av GABA-beroende kloridkanaler hos artropoder (5). *Fipronil* (Frontline vet. /S, N/; Frontline spot-on vet. /S/) är registrerad mot loppor och fästingar hos hund och katt.

#### Hämning av kitininkorporering i tegment

En ny grupp intressanta substanser är de som påverkar tillväxten hos artropoder (3, 5). Detta innebär en möjlighet att påverka tillväxt och utveckling av artropoderna och härigenom bryta deras livscykel. Substanser med denna effekt verkar relativt långsamt och användningen av

dem begränsas därför till sådana fall där en långsam reduktion av artropodpopulationerna kan tolereras. En angreppspunkt för den här typen av substanser är tegmentet. *Lufenuron* är en substans som påverkar utvecklingen av artropoder genom att hämma inkorporeringen av kitin i tegmentet i exoskelettet. *Lufenuron* (Program vet.) är i Sverige registrerat mot loppor hos hund och katt. I Norge kan *lufenuron* (Program vet.) erhållas på speciellt godkjenningfritak mot loppor på hund. Det finns andra substanser inom denna grupp som binder till juvenila hormonreceptorer. Detta är troligen en verkningsmekanism för *azadiraktin*, som är registrerat som bekämpningsmedel (se nedan).

#### Agonist till oktopaminreceptorer hos artropoder

*Amitraz* (Ectodex /S, N/) är ett licenspreparat (speciellt godkjenningfritak) för bad/tvättbehandling av demodexskabb hos hund. *Amitraz* har tidigare, med preparatnamnet *Tactic* vet., varit registrerat för behandling av ektoparasiter hos svin, nöt och får. *Amitraz* är en agonist till en G-proteinkopplad oktopaminreceptor, som finns hos evertibrater (6). Oktopamin är en biogen monoamin och neurotransmittor och den har betydelse för bl a rörelse och beteende hos många artropoder.

Oktopaminreceptorerna tycks vara homologa med  $\alpha_2$ -receptorerna hos vertebrater. *Amitraz* har en viss affinitet för  $\alpha_2$ -receptorerna. I de fall där biverkningar erhålles ses symtom som liknar de som ses vid terapi med  $\alpha_2$ -receptoragonister, d v s främst i form av sedation och bradykardi.  $\alpha_2$ -receptorantagonisten *atipamezol* (*Antisedan* vet.) fungerar i dessa fall som antidot (7).

#### Ektoparasitocidal effekt av svavelföreningar

Svavelföreningar hade tidigare – före introduktionen av DDT och andra klorerade bensenderivat (vilka nu även är borta från marknaden) – stor användning för utvärtes behandling av ektoparasiter (främst skabb) hos husdjur. En substans inom denna grupp som fortfarande är aktuell är *monosulfiram* (tetraetyltiurammonosulfid). *Monosulfiram* används således mot örnskabb hos hund och katt. Den kan på apotek erhållas

som en *ex tempore*-beredning (Sulfiram öron-droppar/5% etanollösning/). Den ingår dessutom, tillsammans med betametason och neomycin, i licenspreparatet Oterna Ear Drops.

Monosulfiram är en organisk svavelförening som är nära besläktad med disulfiram (tetraetyltiuramidisulfid), vilken inom humanmedicinen används mot löss och skabb (Tenutex). Mekanismen för dessa substansers ektoparasitocidala effekt är inte känd. Monosulfiram har även effekt mot svampinfektioner. Disulfiram – och i viss utsträckning även monosulfiram – hämmar aldehyddehydrogenas. Det är denna effekt som utnyttjas då disulfiram används som avvänjningsmedel vid alkoholism (Antabus).

I Norge finns *limesulfur* (Vleminckxs lösning), som är en kalciumoxisulfidlösning, att tillgå (via Axelsens Agenturer A/S) för behandling av sarkoptesskabb hos hund, mjällkvalster (*Cheyletiella*) hos hund och katt samt pälsätande löss hos katt.

### Hämning av dihydrofolsyntytes

*Sulfonamiderna* är strukturella analoger till para-aminobensoesyra (PABA). Protozoer, liksom sulfakänsliga bakterier, behöver PABA för att kunna syntetisera dihydrofolsyra, som är nödvändigt för bildning av RNA och DNA (3, 8). Sulfonamiderna hämmar det enzym (dihydropteroatsyntetas) som ombesörjer det näst sista steget vid syntesen av dihydrofolsyra. Sulfonamider kan användas vid olika protozoinfektioner, såsom t ex koccidios hos fjäderfå. För peroral tillförsel är *sulfatiazol* (Socatyl vet.) i Sverige registrerat mot koccidios hos hund och flera andra djurslag. Aktuell för behandling hos hund är *Isospora* spp.

Vid bakteriella infektioner ges ofta sulfonamider i kombination med trimetoprim, som förhindrar bildningen av tetrahydrofolsyra genom att hämma dihydrofolsyrareduktas. Härigenom blockeras syntesen av nukleinsyrorna i två olika steg och man får en synergistisk effekt. *Pyrimetamin* är en substans som är strukturellt relaterad till trimetoprim och som har samma verkningsmekanism. Liksom sulfa kan pyrimetamin ha effekt vid protozoinfektioner. Substansen

finns tillsammans med sulfadoxin i Fansidar (Roche), som tidigare var registrerat mot malaria hos människa. Fansidar kan nu fås som licenspreparat. Daraprim (Wellcome) är ett annat licenspreparat där pyrimetamin är den aktiva komponenten. Vid sjukdom orsakad av *Neospora caninum* och *Toxoplasma gondii* hos hund kan behandling med sulfonamid i kombination med pyrimetamin vara aktuell.

## Farmakokinetik

### Bensimidazoler

De flesta bensimidazoler absorberas endast i begränsad utsträckning och utövar sin huvudsakliga effekt i magtarmkanalen (1, 3). De utsöndras i faeces huvudsakligen i oförändrad form. Detta gäller mebendazol, fenbedazol och flubendazol som är aktuella för användning till sällskapsdjur. Albendazol, som används till nöt och får, absorberas bättre än andra bensimidazoler.

### Febantel

Febantel är en probensimidazol. Den absorberas bättre än bensimidazolerna och omvandlas snabbt till fenbedazol och oxfendazol samt ett antal andra metaboliter (1, 3). Halveringstiden i plasma är för häst cirka nio timmar och för hund cirka fem timmar (9). Utsöndringen sker huvudsakligen via faeces.

### Pyrantel

Det i Sverige och Norge registrerade preparatet utgörs av pamoatsaltet av pyrantel (9, 10). Pyrantelpamoat är svårslösligt i vatten och absorberas endast i ringa utsträckning (1, 3). Det utövar därför sin huvudsakliga effekt i magtarmkanalen och är aktiv även i de nedre delarna av grovtarmen.

### Prazikvantel

Efter peroral tillförsel absorberas prazikvantel snabbt och nästan fullständigt. Substansen fördelas i olika vävnader och metaboliseras i levern till inaktiva former. Halveringstiden i plasma är hos hund cirka 40 minuter. Cirka 80% av tillförd dos utsöndras inom 24 timmar, huvudsakligen via urinen (9, 10).

### Nitroskanat

Nitroskanat ges i form av mikroniserede partiklar (2–3 µm). Det finns ingen tillgänglig information om hur nitroskanat omsätts på hund eller katt, men hos råttor utsöndras cirka två tredjedelar av en peroral dos via faeces och cirka en tredjedel via urinen (9). Substansen ges tillsammans med mat för att förlängsamma dess intestinala passage och därmed öka den anthelmintiska effektiviteten.

### Makrocycliska laktoner

De makrocycliska laktonerna (avermektiner och milbemyciner) omsätts långsamt i kroppen och avsevärda koncentrationer kan erhållas i olika vävnader under relativt långa tidsperioder efter tillförseln (1, 4, 9–11). De högsta halterna har rapporterats i lever och fett och de lägsta i hjärnan. Då substanserna ges peroralt absorberas de effektivt från magtarmkanalen. Nästan hela den absorberade dosen utsöndras via faeces och endast en mindre mängd återfinns i urinen. Selamektin är avsedd för utvärtes applikation. Den absorberas genom huden och distribueras sedan systemiskt.

### Acetylkolinesterashämmare

På huden applicerade organiska fosforföreningar absorberas i varierande utsträckning. Det anges således att foxim och diazinon (dimpylat) absorberas till viss grad, varför systemeffekter kan erhållas (9, 10). De organiska fosforföreningarna metaboliseras via oxidation och hydrolysy under inverkan av bl a cytokrom P450-enzym och esteraser (4).

### Pyretroider

Den i Sverige och Norge som läkemedel registrerade pyretroiden permetrin sägs tillhöra den 3:e generationens pyretroider (3). I motsats till pyretrinerna är pyretroiderna fotostabila i flera dagar i fullt solljus. Det anges i FASS VET. och Felleskatalogen att permetrin inte absorberas eller absorberas i mycket ringa utsträckning genom intakt hud (9,10). Den lilla mängd som absorberas anges snabbt metaboliseras till inak-

tiva metaboliter som utsöndras. Hos enstaka hundar som behandlas med permetrin erhålles biverkningar i form av systemeffekter (bl a CNS-symtom) (12), vilket tyder på att det åtminstone hos en del individer sker en viss hudabsorption.

### Imidakloprid

Det anges att imidakloprid efter topikal applikation sprids över avsevärda hudområden. Systemabsorptionen anges vara mycket låg (9).

### Fipronil

Det anges att hos hund cirka 15% av en på huden applicerad fipronildos absorberas. Absorberad substans metaboliseras. Det anges att fipronil inte absorberas hos katt (9).

### Lufenuron

Lufenuron är mycket lipofil och absorberas snabbt efter peroral tillförsel (3, 9). Substansen lagras i fett under lång tid och efter en terapeutisk dos kvarstår effektiva blodkoncentrationer (>50 ppb) under en månad (9).

### Amitraz

Vi har inte hittat någon information om i vilken grad amitraz absorberas genom hud. Det finns dock angivet att bad- eller tvättbehandling av hundar kan ge biverkningar, främst i form av sedation och bradykardi (se ovan), vilket tyder på att en viss absorption kan ske. Då amitraz ges peroralt till hund har det en relativt lång halveringstid i blodet och utsöndras efter metabolism huvudsakligen via urinen (7).

### Monosulfiram

Det finns inga rapporter om att monosulfiram givet topikalt i öronen ger systemeffekter. Eftersom substansen är lipofil bör dock en viss passage genom huden kunna ske.

### Sulfatiazol

Sulfatiazol är en svårslöslig sulfonamid. Cirka 90% av en peroral dos absorberas inte utan utsöndras via faeces i oförändrad form (9). Substansen ger därför en lokal effekt i tarmen.

## Bekämpningsmedel godkända av Kemikalieinspektionen (Sverige) och substanser som utleveras av Norsk medisinaldepot (Norge) på spesielt godkjenningfritak

En förteckning över de substanser som är godkända som bekämpningsmedel för användning i Sverige /S/ finns i Kemikalieinspektionens "Förteckning över bekämpningsmedel mm". En ny upplaga av denna publikation utkommer årligen. I Norge /N/ lagerförs substanserna av Norsk medisinaldepot och "utleveras på grunnlag av spesielt/generelt godkjenningfritak". Nedan anges de preparat som för närvarande finns godkända för häst, hund och/eller katt.

### Pyretriner och pyretroider

*Bioalletrin* – Tiguspray (Pharmacia /S/). Mot loppor löss och fästingar på pälsbärande husdjur.

*Permetrin* – Chevalet (Veter /S/; Schering-Plough /N/); Switch pour-on (Pharmacia /S/; C-vet /N/). Mot knott på betesgående hästar. I Chevalet ingår även *citronellol*, som har insektsrepellerande och insekticidala effekter.

*Pyretrin I och pyretrin II* – Canitex (Dogman /S/); Limex Hundshampo Koncentrat (Relaco /S/). Mot loppor och löss på hund genom schamponering. Dermocan Hund- och kattschampo (Dogman /S/). Mot loppor och löss på hund och katt genom schamponering. Equis – Flugspray för tävlingshästar (EQUUS /S/). Mot insekter på hästar vid träning, tävling, hovvård och veterinärvård. PCL Dog & Cat Ohyreshampo (HCL). Mot loppor och löss på hund och katt genom schamponering. I Canitex, Limex och Dermocan ingår även som cytokrom P450-hämmare hos parasiterna *piperonylbutoxid* (se ovan).

### Citronellaolja

Renons (Trikem /S/). Mot bitande insekter på hästar. *Citronellaolja* har, liksom citronellol, insektsrepellerande och insekticidala effekter.

### Dietyltoluamid

*N,N-dietyl-m-toluamid* (dietyltoluamid, DEET) – Mira Fly Repellent (Bayer /S/). Mot bitande och stickande insekter på häst. Dietyltoluamid är en välkänd insektrapellent som har använts i många produkter.

### Azadiraktin

*Azadiraktin* är ett nytt ektoparasitocidalt medel, som är godkänt som bekämpningsmedel. Preparat: NIM Schampo (Nim /S/). Mot loppor och löss på hund och katt genom schamponering. RB 86 (Nim /S/). Mot knott och andra bitande insekter på betesgående hästar (RB 86 /S/).

Azadiraktin är naturligt förekommande i neem-trädet (skrivs även nim-trädet), som finns vitt spridd i Afrika, Asien, Australien samt Central- och Sydamerika. Den ektoparasitocidala effekten antas främst bero på att azadiraktin blockerar effekten av det naturliga artropodhormonet ecdyson, som behövs för larvutveckling och metamorfos, samt genom att den nedsätter parasiternas förmåga att inta föda, troligen som en följd av en minskad tarmmotilitet (13).

## Referenser

1. Courtney CH, Roberson EL. Antinematodal drugs. I: Adams HR, red. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 7th ed. Ames: Iowa State University Press, 1995: 885–932.
2. Martin RJ. Modes of action of anthelmintic drugs. *Vet J* 1997; 154: 11–34.
3. Lynn RC. Antiparasitic drugs. I: Bowman DD, red. *Georgi's Parasitology for Veterinarians*. 7th ed. WB Saunders Company, 1999: 235–83.
4. Blagburn BL, Lindsay DS. Ectoparasitocides. I: Adams HR, red. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 7th ed.: Ames: Iowa State University Press, 1995: 984–1003.
5. Londerhausen M. Approaches to new parasiticides. *Pestic Sci* 1996; 48: 269–92.
6. Roeder T. Pharmacology of the octopamine receptor from locust central nervous system (OAR3). *Brit J Pharmacol* 1995; 114: 210–6.
7. Hugnet C, Buronrosse F, Pineau X, Cadore JL, Lorgue G, Berny PJ. Toxicity and kinetics of amitraz in dogs. *Am J Vet Res* 1996; 57: 1506–10.
8. Lindsay DS, Blagburn BL. Antiprotozoan drugs. I: Adams HR, red. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 7th ed. Ames: Iowa State University Press, 1995: 955–83.
9. FASS VET. '00, Läkemedel för veterinärmedicinskt bruk. LINFO, Stockholm.
10. Felleskatalog over preparat i veterinærmedisinen 1998–99, Felleskatalogen, AS, Oslo.
11. Tjälve H. Ivermectin till hund och andra djurslag: Farmakologi och toxikologi. *Svensk VetTidn* 1992; 44: 561–5.
12. Tjälve H. Läkemedelsbiverkningar hos djur rapporterade under 1997 och 1998. *Svensk Vet Tidn* 1999; 51: 533–41.
13. Mulla S, Su T. Activity and biological effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. *J Am Mosq Control Assoc* 1999; 15: 133–52.

## Vedlegg 3

# Salg av antiparasittære midler til hund, katt og hest i Norge

KARI GRAVE, WILLIAM BREDAL OG MARIT RØNNING

## Bakgrunn

I Norge er midler som anvendes til bekjempelse av både endo- og ektoparasitter hos dyr klassifisert som legemidler. Antiparasittære midler må derved godkjennes av Statens legemiddelverk og selges gjennom apotek.

Legemidler mot parasitter er i prinsippet reseptpliktige, men det er gjort unntak fra reseptplikt for alle perorale veterinære endoparasittpreparater indisert for hund og katt (Tabell 1). Unntaket fra reseptplikt gjelder bestemte pakningsstørrelser.

Det er ikke tidligere publisert data over forbruk av antiparasittære legemidler til hund, katt og hest i Norge. Målet med denne undersøkelsen var derfor å estimere bruken av slike midler til disse dyreartene og å se på trender i forbruket.

## Materiale og metoder

Alle farmasøytiske spesialpreparater godkjent til bruk kun til hund og/eller katt og til hest i følgende terapeutiske (ATCVet) grupper (1, 2) er inkludert: anthelmintika (QP 52), ektoparasittmidler (QP 53) og endektocider (QP 54). For 1992 og 1995–1998 er også preparater med generelt godkjeningsfritak i de samme terapeutiske gruppene inkludert. Dette gjelder også preparater med spesielt godkjeningsfritak og som grossistene har på lager fordi disse preparatene forskrives relativt hyppig. Bakgrunnen for at salgsdata for disse preparatene bare er inkludert for noen år, er at legemiddelgrossistene hadde registrert slike data for kun disse årene. Preparater som er godkjent til hund og hest, men også til flere andre dyrearter, er inkludert som egen gruppe i undersøkelsen og fremstilt separat i resultatene.

**Tabell 1. Reseptfrie endoparasittmidler til hund og katt. Unntaket fra reseptplikt gjelder bestemte pakningsstørrelser (1)**

Substansgruppe	Aktiv substans	Preparat	Indikasjon	Hund	Katt
Kinolinderivater og beslektede subst.	Prazikvantel	Droncit vet. tabl	Bendelorm	x	x
	Prazikvantel + pyrantelmonat	Drontal vet. tabl	Rundorm, bendelorm		x
Benzimidazoler og beslektede subst.	Fenbendazol	Panacur vet. tabl	<i>Hund:</i> Spolorm, hakeorm, piskeorm, bendelorm <i>Katt:</i> Spolorm, bendelorm	x	x
	Tetrahydropyrimidin-derivater	Pyrantel	Banminth vet. pasta	Spolorm, hakeorm	x
Andre midler	Nitroskanat	Lopatul vet. tabl	Spolorm, hakeorm, bendelorm	x	

I tillegg er humanpreparatet Vermox tablett (mebendazol = gruppen benzimidazoler e.l.) godkjent for bruk til katt mot spolorm, hakeorm og forsøksvis mot bendelorm. Preparatet er reseptpliktig til katt.

**Tabell 2. Salg fra legemiddelgrossister til apotek i Norge av endo- og ektoparasittmidler med indikasjon til hund for perioden 1990–1998<sup>1</sup>. Salget er angitt i kg aktiv substans.**

ATCvet kode	Aktiv substans	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>grupper</b>										
QP52AA01	Prazikvantel <sup>2</sup>	2	1	1	1	1	1	1	1	1
QP52AC13	Fenbendazol <sup>2</sup>	188	237	291	293	329	350	343	361	387
QP52AF02	Pyrantel	24	28	22	20	21	21	20	20	21
QP52AX01	Nitroskanat	73	23	22	72	18	18	18	18	22
<i>Totalt salg QP52</i>		<i>287</i>	<i>290</i>	<i>337</i>	<i>386</i>	<i>370</i>	<i>389</i>	<i>383</i>	<i>401</i>	<i>430</i>
QP53AB03	Bromociklen <sup>2</sup>	429	445	417	290	235	87	0	0	0
QP53AC04	Permetrin <sup>1</sup>	0	0	1	0	0	20	25	29	33
QP53AD01	Amitraz <sup>1</sup>	0	0	2	0	0	2	2	2	2
QP53AX15	Fipronil <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.3
QP53BA02	Milbemycinoksim <sup>1</sup>	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	0,2
QP53BB02	Fention <sup>1</sup>	0	0	1	0	0	3	3	3	2
<i>Totalt salg QP53</i>		<i>429</i>	<i>445</i>	<i>421</i>	<i>290</i>	<i>235</i>	<i>112</i>	<i>30</i>	<i>34</i>	<i>37</i>

<sup>1</sup> Tallene for 1992 og 1995–1998 inkluderer også preparater med generelt godkjenningfritak og med spesielt godkjenningfritak (som lagerføres hos grossister)

<sup>2</sup> Også markedsføringstillatelse for bruk til katt

Alle apotek i Norge må kjøpe legemidler fra godkjente legemiddelgrossister. Salgsdata for de aktuelle midlene ble innhentet fra Norsk Medisinaldepot AS som registrerer alt salg av legemidler fra grossister til apotek på vegne av Statens helse-tilsyn.

Som måleenhet er valgt mengde i kilogram aktiv substans. Mengde aktiv substans solgt årlig i perioden 1990–1998 er beregnet på grunnlag av salgsdata.

Da lagringstiden for legemidler i apotek er relativt kort (kilde: Norges Apotekerforening), vil salgstall fra grossister være relativt identisk med forskrivningen av legemidler fra apotek. Begrepene salg, forbruk og forskrivning er der forbrukt synonymt i denne artikkelen.

## Resultater og diskusjon

Salg av antiparasittære midler godkjent for bruk til hund og/eller katt og til hest er vist i Tabell 2, 3 og 4.

Det har vært en jevn økning i salget av fenbendazolpreparater (gruppen benzimidazoler)

godkjent til hund og katt i perioden 1990–1998. Fordi de inkluderte fenbendazolpreparaterne brukes både til hund og katt, er det imidlertid ikke mulig å si noe om fordelingen i forbruket av denne substansen mellom disse to dyreartene.

Etter avregistreringen av Alugan (bromociklen) i 1995 har totalsalget, i kg aktiv substans, av ektoparasittmidler til hund og katt blitt kraftig redusert (Tabell 2, 3). Ved behandling mot ektoparasitter på hund har permetrin (gruppen pyretroider) erstattet bromociklen (Tabell 2). Anbefalt dosering for bromociklen var mange ganger høyere enn for de preparatene som i dag anvendes ved tilsvarende indikasjoner, noe som forklarer den tilsynelatende store nedgangen i forbruket av ektoparasittmidler til hund og katt.

Mens salget av fenbendazolpreparater (gruppen benzimidazoler) til behandling av endoparasitter hos hest avtok i perioden 1990–1998, økte salget av pyrantelpreparater (gruppen tetrahydroimidiner).

Salget av både citronellol og permetrin til behandling mot ektoparasitter hos hest økte fra



**Tabell 3. Salg fra legemiddelgrossister til apotek i Norge av endo- og ektoparasittmidler med indikasjon til katt for perioden 1990–1998<sup>1</sup>. Salget er oppgitt i kg aktiv substans.**

ATCvet kode	Aktiv substans	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
QP52AA01	Prazikvantel <sup>2</sup>	2	1	1	1	1	1	1	1	2
QP52AC13	Fenbendazol <sup>2</sup>	188	235	270	252	275	287	274	288	292
QP52AF02	Pyrantel	13	14	12	10	11	11	11	13	21
<i>Totalt salg QP52</i>		<i>203</i>	<i>251</i>	<i>283</i>	<i>263</i>	<i>287</i>	<i>299</i>	<i>286</i>	<i>302</i>	<i>314</i>
QP53AB03	Bromociklen <sup>2</sup>	429	445	417	290	235	87	0	0	0
QP53AX15	Fipronil <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
QP53BB02	Fention <sup>1</sup>	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,3	0,5
<i>Totalt salg QP53</i>		<i>429</i>	<i>445</i>	<i>417</i>	<i>290</i>	<i>235</i>	<i>87</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>	<i>0,6</i>

<sup>1</sup> Tallene for 1992 og 1995–1998 inkluderer også preparater med generelt godkjenningfritak og med spesielt godkjenningfritak (som lagerføres hos grossister)

<sup>2</sup> Også markedsføringstillatelse for bruk til hund

**Tabell 4. Salg fra legemiddelgrossister til apotek i Norge av endo- og ektoparasittmidler med indikasjon til hest for perioden 1990–1998<sup>1</sup>. Salget er oppgitt i kg aktiv substans.**

ATCvet kode	Aktiv substans	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
QP52AC13	Fenbendazol <sup>2</sup>	131	122	102	84	82	88	82	75	185
QP52AF02	Pyrantel	147	164	230	254	258	247	277	294	314
<i>Totalt salg QP52</i>		<i>278</i>	<i>286</i>	<i>331</i>	<i>339</i>	<i>340</i>	<i>335</i>	<i>360</i>	<i>370</i>	<i>499</i>
QP53AC04	Permetrin <sup>1</sup>	0	0	3	0	0	4	6	8	7
QP53AF02	Metrifonat	0	9	0	0	0	0	0	0	0
Ikke fastsatt	Citronellol <sup>1</sup>	0	0	6	0	0	8	8	13	10
<i>Totalt salg QP53</i>		<i>0</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>21</i>	<i>17</i>
QP54AA01	Ivermektin	2	2	1	2	2	2	2	3	3
<i>Totalt salg QP54</i>		<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>3</i>

<sup>1</sup> Tallene for 1992 og 1995–1998 inkluderer også preparater med generelt godkjenningfritak og med spesielt godkjenningfritak (som lagerføres hos grossister)

<sup>2</sup> Også markedsføringstillatelse for bruk til storfe

**Tabell 5. Salg fra legemiddelgrossister til apotek i Norge av ektoparasittmidler med indikasjon til hest, hund og flere andre dyrearter for perioden 1990–1998. Salget er oppgitt i kg aktiv substans**

ATCvet kode	Aktiv substans	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
QP53AF03	Diazinon	625	740	667	502	366	300	250	242	215
QP53AF05	Heptenofos	177	81	40	27	18	27	40	31	31
<i>Totalt salg QP53</i>		<i>802</i>	<i>821</i>	<i>707</i>	<i>529</i>	<i>384</i>	<i>327</i>	<i>290</i>	<i>273</i>	<i>246</i>

1995, som er det første året salg av disse preparatene ble registrert hos Norsk Medisinaldepot AS.

Ektoparasittmidlene diazinon og heptenofos er godkjent til hund og hest, i tillegg til å være godkjent til mange andre arter. Totalt salg av disse stoffene er vist i Tabell 5.

## Metodediskusjon

For midler som også er godkjent til andre dyrearter, vil en ikke kunne estimere bruken til hund, katt eller hest ved hjelp av salgsstatistikk. De data som er presentert her gir derfor ikke et fullstendig bilde av salget av antiparasittære legemidler til disse dyreartene. Videre er ikke humanpreparater (for eksempel Vermox tabletter) som brukes til parasittbekjempelse på dyr inkludert i undersøkelsen, da det ikke er mulig å finne ut om midlene forskrives til mennesker eller dyr. Det samme gjelder apotekfremstilte preparater. De to sistnevnte gruppene representerer mest sannsynlig en svært liten andel av forbruket av parasittmidler til hund, katt og hest og vil derfor ikke være noen stor feilkilde.

Bruk av de inkluderte preparatene til andre dyrearter, eller bruk av preparater som ikke er godkjent til de aktuelle artene («off label use»), vil ikke kunne leses fra grossistdata og vil derved kunne være en feilkilde.

De ulike stoffene som brukes til parasittbekjempelse til hund, katt og hest brukes i ulik dose. Måleenheten kg aktiv substans kan derfor ikke brukes som noe estimat på hvor mange dyr som har blitt behandlet. Det må være et mål å komme fram til en måleenhet som gjør det mulig å estimere hvor mange dyr som har blitt behandlet mot parasitter på grunnlag av salgsdata.

Lagringstiden for legemidler i apotek er relativt kort og salgstill fra grossister er relativt identisk med forskrivningen av legemidler fra apotek. Salgsstatistikken for antiparasittære veterinærpreparater fra grossister presentert i denne undersøkelsen må derfor antas å være et godt estimat for forbruket av denne legemiddelgruppen til hund, katt og hest. Slik statistikk kan derfor, med de begrensninger som er nevnt her, anvendes til å følge trender i legemiddelvalg ved behandling mot parasitter hos hund, katt og hest.

## Referanser

1. Tørisen HM. Felleskatalog over farmasøytiske spesialpreparater til bruk i veterinærmedisinen 1998–1999, 15. utgave. Oslo: Felleskatalogen AS, 1998.
2. ATCvet index 1997. NLN Publication No 43. Uppsala: Nordic Council on Medicines, 1997.

# Försäljning av antiparasitära medel till hund, katt och häst i Sverige

KRISTINA ODENSVIK OCH INGRID SKÖLDIN

## Inledning

Den försäljningsstatistik över antiparasitära medel i Sverige som idag finns tillgänglig bygger på Apoteket AB:s inleveransstatistik, det vill säga den mängd läkemedel som levererats från grossistledet till landets apotek. Även om inleveransstatistik inte till fullo kan jämföras med förbrukning, i betydelsen att kunden/djuret använt det inköpta medlet, kan dock inleveransstatistik relativt väl spegla förbrukningsmönstret i landet. De siffror som här presenteras bygger således på försäljning snarare än förbrukning.

Viktigt att notera är att inleveransstatistik inte alltid kan ge svar på till vilket djurslag läkemedlet sålts. Detta är endast möjligt i de fall läkemedlet är godkänt till ett enda djurslag.

## Måttenheter

Inom humanmedicinen redovisas läkemedelsförsäljningen årligen i Svensk Läkemedelsstatistik (1) i form av DDD, vilket utläses som definierade dygnsdoser. DDD definieras som den förmodade genomsnittliga dygnsdosen då läkemedlet används av vuxen vid medlets huvudindikation (2). DDD relateras därefter till aktuell populationsstorlek. Att redovisa och jämföra läkemedelsförsäljning i DDD i stället för kg aktiv substans möjliggör en mer detaljerad beskrivning av försäljningen eftersom varje enskilt läkemedel/substans kan redovisas separat. Även möjligheten att jämföra läkemedel med olika farmakologiska aktiviteter, så kallad potens, ökar.

Veterinärmedicinska läkemedel är ofta godkända till flera djurslag, vilket kan innebära stora variationer i dygnsdosens storlek. Även inom en och samma djurart kan dygnsdosen variera kraftigt på grund av stora skillnader i kroppsvikt. Användningen av DDD begränsas därför till jämförelser av läkemedel som är god-

kända till ett enda djurslag, eller som till övervägande del används inom ett djurslag även om läkemedlen är godkända till flera djurslag.

Vidare kan det vara värt att notera att när förbrukning av läkemedel debatteras internationellt används vanligen en valuta (ECU, dollar etc) som måttenhet, om måttenheten över huvudtaget framgår. Sammantaget gör detta att man för närvarande är hänvisad till att redovisa läkemedel till djur i kg aktiv substans, med vissa få undantag.

## Total försäljning

I Sverige godkänns antiparasitära läkemedel av Läkemedelsverket och säljs enbart av apotek. Vissa antiparasitära läkemedel, främst mot endoparasiter, säljs receptfritt (Tabell 1) även om huvudparten av läkemedlen till djur är receptbelagda. Medel mot ektoparasiter kan antingen godkännas och säljas som läkemedel eller klassificeras som bekämpningsmedel. Om det senare gäller gör tillverkaren en nationell ansökan till Kemikalieinspektionen. I de fall ansökan gäller ett centralt godkännande, det vill säga för användning inom EU-länderna, så granskas och utvärderas ärendet i ett antal arbetsgrupper i respektive medlemsland. Produkterna testas med avseende på bland annat toxicitet och biverkningar. Studier görs även på resthalter, ekotoxikologiska effekter och allmän miljöpåverkan.

Eftersom försäljning av bekämpningsmedel, förutom på apotek, även sker i övrig handel som till exempel lanbrukets butiker och zoo-affärer är det svårt att få fram tillförlitlig försäljningsstatistik. Produkterna ingår därför inte i Tabell 2.

Tabell 2 visar en sammanställning av antiparasitära läkemedel baserat på Apoteket AB:s inleveransstatistik åren 1990–1998. Statistik finns sedan tidigare publicerat även för åren 1988 och 1989 (3). Tabellens uppställning byg-

Tabell 1. Receptfria antiparasitäre läkemedel till hund, katt och häst

Substansgrupp	Aktiv substans	Varunamn	Indikation	Hund	Katt	Häst	
<i>Medel vid maskinfektion</i>	Kinolinderivat och besläktade substanser	prazikvantel + pyrantelmononat	Rund- och bandmask		X		
		prazikvantel	Bandmask	X	X	X <sup>1</sup>	
	Benzimidazoler och besläktade substanser	febantel	Rintal vet.	Rundmask	X	X	
		mebendazol	Telmin vet.	Rund- och bandmask	X	X	
	Tetrahydropyrimidiner	flubendazol	Flubenol vet. <sup>2</sup>	Rund- och bandmask	X	X	
		fenbendazol	Axilur vet.	Hund och katt: rund- och bandmask Häst: rundmask	X	X	X
<i>Övriga medel vid mask-infektion</i>	pyrantel	Banminth vet Pyrantel vet.	Hund och katt: rundmask Häst: rund- och bandmask	X	X	X	
	nitroskanat	Lopatol vet.	Rund- och bandmask	X			
<i>Medel mot ektoparasiter, insektsdödande och repellerande medel</i>	lufenuron	Program vet.	Loppangrepp	X	X		
<i>Endektocider</i>	Makrocycliska laktoner, avermektiner	ivermectin Ivomec vet. <sup>3</sup>	Rundmask och styngflugelarver			X	

1 Utgår ur sortimentet under 1999.

2 Beredningsformen tuggtablett endast godkänd till hund.

3 Endast receptfri i förpackningsstorlek 6,42 g.

ger på ATCvet-systemet (4), vilket medför att ett eller flera läkemedel ingår i respektive substansgrupp. Eftersom tabellen är en sammanställning över den totala mängden antiparasitära läkemedel är följaktligen även medel godkända till lantbrukets djur inkluderade. Tabellen omfattar dock inte medel mot protozoer (ATCvet-kod QP51) som exempelvis koccidiostatika.

Bensimidazolderivat (febantel och fenbendazol) och tetrahydropyrimidiner (pyrantel) är de två substansgrupper som kraftigt har dominerat gruppen QP52 – medel vid maskinfektion, under 1990-talet (se Tabell 2). Observera att substanserna ingår i läkemedelsberedningar godkända även till andra djurslag än sällskapsdjur. I gruppen QP53 – medel mot ektoparasiter, utgjordes den dominerande gruppen av organiska fosforföreningar (foxim och metrifonat) under motsvarande period. Även utvärtes medel är godkända till andra djurslag än sällskapsdjur.

Den grupp som kontinuerligt har ökat under 1990-talet är QP54 – endektocider. Läkemedelsgruppen kännetecknas bland annat av en hög farmakologisk potens, vilket innebär att en liten mängd aktiv substans per kg kroppsvikt ger önskad farmakologisk effekt.

Totalt sett har försäljningen av antiparasitära medel, ur grupperna QP52, QP53 och QP54, under 1990-talet varierat mellan 6400 kg och knappa 8000 kg. Från 1993 och framåt har försäljningen sjunkit i kg aktiv substans räknat.

## Pasta till häst

Avmaskningsmedel till häst i form av pasta lämpar sig väl för DDD-beräkning då denna läkemedelsform enbart är godkänd till häst vid indikationen maskinfektion. Någon nationellt eller internationellt fastställd metod för beräkning av DDD för läkemedel till häst finns tidigare inte beskrivet. Dygnsdosen för respektive läkemedel beräknades för häst med standardvikten 500 kg och relaterades till populationsstorleken 185 000 individer. Ofta föreligger svårigheter att uppskatta antalet individer inom ett djurslag eftersom tillförlitlig statistik saknas. Detta är framför allt tydligt vad gäller häst. 185 000 hästar bör ses som en skattning och siffran användes

genomgående i den aktuella DDD-beräkningen, vilken avsåg åren 1990–1998. Troligen är den reella populationssiffran högre än den använda.

Resultatet av DDD-beräkningen framgår av Tabell 3. Ivermektin hade ett betydligt högre DDD i jämförelse med samtliga bensimidazolderivat. Även pyrantel uppvisade högre DDD än bensimidazolderivat. Resultatet kan förklaras av att bensimidazole numera inte rekommenderas och därför inte används lika mycket på grund av att hästens små blodmaskar i stor utsträckning utvecklade resistens mot denna grupp läkemedel. Informationen från Tabell 3 kan även uttryckas så att under perioden 1990–1998 exponerades 0,5–0,7% av hästpopulationen för en genomsnittlig dygnsdos per dag. Viktigt i sammanhanget är att betänka att beräkningar med DDD är ungefärliga och själva måttenheten är en teknisk enhet.

## Slutord

Flera av de antiparasitära läkemedlen som används till hund, katt och häst är receptfria. Detta gör att djurägaren efter eget gottfinnande beslutar om behandling ska ske eller inte. De antiparasitära medel inklusive aktuella bekämpningsmedel som idag finns tillgängliga är potenta och effektiva medel. Vid rätt användning besparas djuret lidande, men vid en felaktig användning kan resultatet bli det omvända. Antiparasitära medel i likhet med antibakteriella läkemedel är terapigrupper vi måste vara aktsamma om, inte enbart ur farmakologisk och/eller parasitologisk synvinkel, utan även i miljöhänseende.

## Referenser

1. Svensk Läkemedelsstatistik. Apoteket AB, Stockholm.
2. Guidelines for ATC classification and DDD assignment. Oslo: WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, 1998.
3. Björnerot L, Franklin A, Tysén E. Usage of antibacterial and antiparasitic drugs in animals in Sweden between 1988 and 1993. *Veterinary Record* 1996; Sept 21: 282–6.
4. Guidelines on ATCvet classification, 3<sup>rd</sup> edition, NLN Publication No 50. Uppsala: Nordiska Läkemedelsnämnden, 1999.
5. Sköldin I, Odensvik K. Antiparasitära läkemedel till djur under åren 1990–1997. *Svensk Veterinärtidning* 1999; 51, 8–9: 423–7.

**Tabell 2. Mengd antiparasitære lækemedel (kg aktiv substans) avsedda för behandling av djur**  
(baserat på Apoteket AB:s inleveransstatistik för åren 1990–1998. Medel mot protozoer (QP51) återfinns inte i tabellen)

ATCvet-kod	Substansgrupp	År								
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<i>Medel vid maskinfektion (QP52)</i>										
QP52A A	Kinolinderivat	8	7	6	5	6	6	6	5	8
QP52A C	Bensimidazolderivat	1489	1639	1593	1614	1547	1423	1338	1329	1327
QP52A E	Imidazotiazoler	10	11	1	0					
QP52A F	Tetrahydropyrimidiner	2714	3089	3164	3284	3303	3119	2886	3023	3393
QP52A H	Piperazin och piperazinderivat	142	114	55	10					
QP52A X	Övriga medel vid maskinfektion	21	34	37	41	38	39	38	39	40
<i>Medel mot ektoparasiter, insektsdödande och repellerande medel (QP53)</i>										
QP53A B	Halogenerade kolväten	908	1092	945	801	543				
QP53A C	Pyretriner inkl. syntetiska subst.*				75	141	192	188	119	147
QP53A F	Organiska fosfor- föreningar	1871	1832	1753	1781	1989	2291	1983	1728	1405
QP53A X	Övriga medel för och utvärtes och	139	123	7	4	7	10	13	18	32
QP53B X	systemiskt bruk *									
<i>Endektocider (QP54)</i>										
QP54A	Makrocycliska laktoner	38	43	49	55	61	64	93	111	115

\* Denna grupp omfattar endast godkända läkemedel och inkluderar inte preparat klassade som bekämpningsmedel.

**Tabell 3. Försäljning av medel vid maskinfektion i form av pasta till häst under åren 1990–1998 redovisat som antal DDD/1000 individer/dygn. Dygnsdosen är beräknad till 500 kg häst**  
(Källa: Apoteket AB)

ATCvet-kod	Substans	År								
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
QP52A C05	febantel	0,44	0,37	0,27	0,19	0,12	0,09	0,05	0,04	0,02
QP52A C09	mebendazol	0,16	0,12	0,07	0,05	0,03				
QP52A C13	fenbendazol	0,29	0,30	0,26	0,23	0,11	0,10	0,08	0,05	0,04
QP52A C55	febantel	0,10	0,04	0,03	0,01	< 0,01				
QP52A F02	pyrantel	1,51	2,04	2,33	2,34	2,33	2,21	2,24	2,88	3,22
QP52A D01	ivermektin	2,70	2,92	2,97	3,06	3,50	3,53	3,72	3,67	3,87
	Totalt	5,20	5,79	5,93	5,88	6,09	5,93	5,09	6,64	7,15

## Vedlegg 5

## Biverkninger ved anvendning av antiparasitære medel till hest, hund og katt

HANS TJÄLVE

### Inledning

De antiparasitære medlen kan delas in i *anthelmintika* – medel mot maskar, *ektoparasitocidale medel* – medel mot ektoparasiter, *endektocidel* – medel som er aktive både mot endo- og ektoparasiter, samt *medel mot protozoer* (1). Verkningsmekanismene bakom substansernes antiparasitære effekter varierer mye. I en del fall interfererer substansene i biokemiske/biologiske forløp som er spesifikke for parasitene. I andre fall er spesifisiteten mindre og ibland skjer en interferens i prosesser som er felles for parasitene og vertedyret. De biverkninger som kan oppstå er som regel relaterte til substansernes verkningsmekanismer. Dette medfører at substansernes biverkninger kan oppstå som de organ/vævnader der biverkninger kan oppstå varierer mye for ulike antiparasitære medel. Til dette kommer at omsætningen i kroppen varierer mye for ulike farmaka og at administrasjonssåten varierer. Æven dessa forholdanden kan ha betydelse for oppkomsten av eventuelle biverkninger.

I foreliggende artikkel beskrives de biverkninger som kan oppstå hos hest, hund og katt av de antiparasitære lækemedel som er godkænda for veterinærmedisinsk bruk i Sverige /S/ og Norge /N/ og som finnes oppgagna i FASS VET. og/eller Felleskatalogen. Inkluderte er dessuten nâgra antiparasitære lækemedel som kan fâs pâ licens (Sverige: licenspreparat; Norge: spesielt godkjenningfritak) og de medel mot ektoparasiter som er godkænda som bekæmpningsmedel av Kemikalieinspektionen. De diskuterte substansene samt deres verkningsmekanismer og biverkningsprofiler finnes angivne i Tabell 1.

### Biverkninger

#### Bensimidazol og relaterte farmaka

Bensimidazol som er aktuelle for anvendning till hest, katt og hund er mebendazol (Telmin vet. /S/, Vermox /N/), fenbendazol (Axilur vet. /S/, Panacur vet. /N/) og flubendazol (Flubenol vet. /S, N/). Febantel (Rintal vet. /S/) er en probensimidazol som in vivo snabbt metaboliseres till fenbendazol og oxfenbendazol.

Bensimidazol og probensimidazol virker gjennom at de binder till  $\beta$ -tubulin i mikrotubuli. Dessa er av stor betydelse for mange parasiter. Æven hos dâggdjur har mikrotubuli stor betydelse, bl a ved celledelingen. Strukturellt skiller sig dock mikrotubuli i visse avseenden hos parasiter og dâggdjur, vilket gôr att de fleste bensimidazol binder mye kraftigere till parasitmikrotubuli en till dâggdjursmikrotubuli.

De fleste bensimidazol absorberes endast i begrenset omfatning og utôvar sin hovedsaklige effekt i mag-tarmkanalen. Dette gâller mebendazol, fenbendazol og flubendazol. Alben-dazol, som anvendes till nôt og fâr, absorberes bâttre en andre bensimidazol. Febantel absorberes bâttre en de fleste bensimidazol.

Bensimidazolene tolereres som regel mye bra og det er ovanligt att man fâr biverkninger ved terapeutiske doser. Det samme gâller febantel (2).

Experimentelle undersøkninger har vist att en del bensimidazol (t ex alben-dazol) er teratogena og embryotoksiske, hvilket antas bero pâ att substansene hêmmer celledeling og celldifferentiering gjennom at de interagerer med mikrotubuli i fostervævnadene (3, 4). For t ex fenbendazol, anges det dock i litteraturen att den ikke framkaller missbildninger (3). En orsak till dette kan vara att substansen absorberes endast i ringe utstrækning fra mag-tarmkanalen. Man bôr

dock vara observant på att dessa substanser kan ge missbildningar och man kan vara försiktig med att avmaska djur under den känsliga delen av fosterutvecklingen.

I den svenska biverkningsrapporteringen (5–10) har endast få biverkningar anmälts för bensimidazoler/probensimidazoler. Det finns dock enstaka rapporter om att hundar och katter har reagerat negativt. Symtom har observerats i form av kräkningar och apati. Även dödsfall finns anmälda.

### Pyrantel

Pyrantel (Banminth vet. /S, N/) tillhör gruppen tetrahydropyrimidiner, som verkar som agonister till synaptiska och extrasynaptiska nikotinreceptorer hos maskarna. Det i Sverige och Norge använda pamoatsaltet av pyrantel absorberas endast i ringa utsträckning.

Det anges att pyrantel som regel är fri från toxiska effekter i doser upp till sju gånger den terapeutiska (2). I den svenska biverkningsrapporteringen (5–10) finns endast någon enstaka rapport för pyrantel.

### Prazikvantel

Prazikvantel (Droncit vet. /S, N/), som är ett pyrazin-isokinolin-derivat, är registrerat mot bandmask hos hund och katt. Prazikvantel ökar inflödet av kalciumjoner över parasiternas tegment och in i muskelceller. Resultatet blir en snabb muskelkontraktion följt av en vakuolisering av tegmentet. Efter oral tillförsel absorberas prazikvantel snabbt och nästan fullständigt.

Prazikvantel anges ha en mycket bred säkerhetsmarginal. Fem gånger terapeutisk dos anges tolereras utan negativa effekter. Vid tio gånger terapeutisk dos har hos hund och katt kräkningar och nedsatt allmäntillstånd beskrivits (2). I den svenska biverkningsrapporteringen (5–10) finns endast ett par rapporter för prazikvantel.

### Nitroskanat

Nitroskanat (Lopatol vet. /S, N/) är registrerat mot rund- och bandmask hos hund. Substansen verkar genom att koppla ur den oxidativa fosforeringen i mitokondrierna. Det finns ingen

tillgänglig information om hur nitroskanat omsätts på hund eller katt, men hos råttor utsöndras cirka 2/3 av en oral dos via faeces och 1/3 via urinen (11).

Det anges att nitroskanat vid en terapeutisk dos fördras väl. Kräkningar kan framkallas. Diarré, håglöshet och aptitlöshet har iakttagits sporadiskt (11). I den svenska biverkningsrapporteringen (5–10) finns ett par rapporter för nitroskanat. I en av dessa iaktogs avmagring, trötthet och leverdegeneration och tre av nio behandlade hundar dog (8).

### Makrocycliska laktoner

De makrocycliska laktonererna är endektocider som är aktiva både mot nematoder och arthropoder. Gruppen innefattar avermektinerna och milbemycinerna. Representanter för avermektinerna är ivermektin (Ivomec vet. /S, N/), som hos häst är registrerat mot rundmaskar och styngflugelarver, och den nya substansen selamektin (Stronghold vet. /S, N/), som beräknas komma ut under 2001 med indikationen rundmaskar, loppor och skabb (inkl. öronskabb) hos hund och katt. Representanter för milbemycinerna är moxidektin (Cydektin vet. /S/), som hos häst är registrerad mot rundmaskar och styngflugelarver, och milbemycinoxim (Interceptor /S, N/), som är ett licenspreparat/spesiellt godkjenning-fritak avsett för behandling av noskvalster, rävs-kabb och demodex hos hund.

Den antiparasitära effekten av dessa substanser antogs initialt utövas genom en störning av GABA-medierad nervtransmission. Man har emellertid nu klarlagt att de binder med hög affinitet till glutamatberoende kloridjonkanaler hos parasiterna. Detta leder till ett inflöde av kloridjoner, vilket hyperpolariserar parasiternas neuron. De makrocycliska laktonererna omsätts långsamt i kroppen och avsevärda koncentrationer kan erhållas i olika vävnader under relativt långa tidsperioder efter tillförseln (12, 13).

Hos häst, och andra djurslag som ivermektin är registrera för (nöt, ren, får, get, svin), krävs åtminstone tio gånger terapeutisk dos för att negativa effekter ska erhållas (13). Vad gäller moxidektin anges det att man, för att undvika



**Tabell 1. Verkningsmekanismer og biverkningsprofiler hos antiparasitære medel for veterinærmedisinsk bruk til hest, hund og katt i Sverige (S) og Norge (N). (B = registreret som bekämpningsmedel; L/R = licenspreparat/registreringsfritak)**

<b>Verkningsmekanisme</b>	<b>Generiskt navn</b>	<b>I Sverige og/eller Norge registrerte preparat</b>	<b>Biverkningsprofil</b>
Bindning till $\beta$ -tubulin	mebendazol	Telmin vet. (S), Vermox (N)	stor terapeutisk bredd
	fenbendazol	Axilur vet. (S), Panacur vet. (N)	enstaka individer kan vara känsliga;
	flubendazol	Flubenol vet. (S, N)	vissa bensimidazol er teratogena
	febantel	Rintal vet. (S)	och embryotoxiske
Agonist till kolinerge nikotinreceptorer hos maskar	pyrantel	Banminth vet. (S, N)	stor terapeutisk bredd; biverkningar själlsynta
Ökning av kalciumjon-permeabilitet över tegment	prazikvantel	Droncit vet. (S, N)	stor terapeutisk bredd; biverkningar själlsynta
<i>Kombinationer</i>	pyrantel + febantel	Welpan vet. (S)	stor terapeutisk bredd;
	pyrantel + prazikvantel	Drontal vet. (S, N) Drontal comp vet. (S)	biverkningar själlsynta
	pyrantel + febantel + prazikvantel		
Urkoppling av oxidativ fosforlyering	nitroskanat	Lopatal vet. (S, N)	kan ge nedsatt allmätillstånd, kräkningar og diarré i själlsynta fall
Öppning av glutamat-beroende kloridjonkanaler	ivermektin moxidektin selamektin milbemycinoxim	Ivomec vet. (S, N) Cydectin vet. (S) Stronghold vet. (S, N) Interceptor (S, N) (L/R)	god terapeutisk bredd vid anv. enl. registrering; ivermektin (0,2 mg/kg) kan ge biverkningar hos hund (kontraindicert på colliers og relaterede raser)
Hämning av acetylkolinesteras	foxim diazinon (dimpylat)	Sebacil vet. (S) Neocidol vet. (N)	snäv terapeutisk bredd; absorberas perkutant; interaktionseffekter kan erhållas med succinylkolin
Öppning av natriumjonkanaler	permetrin bioalletrin pyretrin I och pyretrin II, med eller utan piperonylbutoxid	Exspot vet. (S, N); Chevalet (/S, N/) (B); Switch pour-on (S, N) (B) Tiguspray (S) (B) Canitex (S), Limex (S), Dermocan (S), Equis Flug-spray (S); PCL ohyreschampo (S) (B)	permetrin har hos hund rapporterats ge hudaffektioner og CNS-symptom i en del fall

**Tabell 1 (forts). Verkningsmekanismer og biverkningsprofiler hos antiparasitære medel for veterinærmedi-cinskt bruk till häst, hund og katt i Sverige (S) og Norge (N). (B = registrerat som bekämpnings-medel; L/R = licenspreparat/registreringsfritak)**

<b>Verkningsmekanisme</b>	<b>Generisk navn</b>	<b>I Sverige og/eller Norge registrerte preparat</b>	<b>Biverkningsprofil</b>
Agonist till kolinerga nikotinreceptorer hos artropoder	imidakloprid	Advantage vet. (S)	troligen stor terapeutisk breidd; hudreaksjoner har rapportert hos menneske i andre l�nder
Blockad av GABA-beroende kloridjonkanaler hos artropoder	fipronil	Frontline vet. (S, N), Frontline spot-on vet. (S)	enstaka djur kan reagere; ges ej till unga djur; i andre l�nder har sprayning rapportert ge reaksjoner hos menneske
H�mning av kitinin-korporering i tegment	lufenuron	Program vet. (S, N) (R)	troligen stor terapeutisk breidd
Agonist till oktopamin-receptorer hos artropoder	amitraz	Ectodex (S, N) (L/R)	kan ge sedasjon og bradykardi p g a stim. av $\alpha_2$ -receptorer
Verkningsmekanismen inte känd	monosulfiram	Sulfiram �rondr. (S) (ex tempore-beredning); Oterna Ear Drops (S) (L)	Oterna Ear Drops kan ge reakt. i ytteröronen hos katter; kontraindicert till iller
H�mmed tillväxt hos artropoder genom antihormoneffekt og neds�tning av födointag	azadiraktin	NIM Schampo; RB 86 (B)	troligen stor terapeutisk breidd
H�mning av dihydrofol-syrasyntes	sulfatiazol	Socatyl vet. (S)	sulfonamider ger ibl. biverkn. hos hund; dock ej sulfatiazol p g a låg absorpsjon

biverkninger, ska vara noga med att ge korrekt dosering till föl (11). Milbemycinoxim, som är avsedd att ges till hund, anges ha en god säkerhetsmarginal hos detta djurslag. Selamektin, som ska användas till hund och katt, anges även ha en god säkerhetsmarginal. Substansen appliceras på huden för att sedan absorberas och distribueras systemiskt.

Ivermektin är inte registrerad för hund eller katt i Sverige eller Norge. Substansen är däremot registrerad mot hjärtmask hos hund i flera andra länder (t ex flera sydeuropeiska länder och USA). Den dos som då ges är 6 µg/kg, jämfört med 0,2 mg/kg som är den gängse dosen vid annan terapi. Trots att ivermektin inte är registrerad för hund har den hos detta djurslag kommit till användning för behandling av noskvalster och rävskabb (med doseringen 0,2 mg/kg). Enstaka hundar kan härvid reagera negativt. Man får ofta ett ganska utdraget förlopp, där hundarna blir liggande apatiska och kontaktlösa. Collies och collieleraterade raser (Australian shepherd, Shetland sheepdog) är mer känsliga än andra raser och här är behandling med ivermektin kontraindicerad. Mekanismen för den stora känsligheten hos collies och relaterade raser är inte känd, men det är möjligt att en onormalt hög permeabilitet hos blodhjärnbarriären gentemot ivermektin är av betydelse. I centrala nervsystemet erhålles troligen sedan en störning av GABA-medierad nervtransmission. Ivermektin ges även ibland till katt, men det finns ännu ingen detaljerad information om substansens toxicitet på detta djurslag (13).

I den svenska biverkningsrapporteringen (5–10) finns för hund ett avsevärt antal rapporter som rör ivermektin. Hundarna har ofta blivit apatiska och kontaktlösa. Ett karakteristiskt symptom är att de får en mycket kraftig bradykardi. Djuren har som regel återhämtat sig, men ett par dödsfall finns rapporterade. Även för katt finns ett par biverkningsrapporter. Det finns även ett par rapporter om hundar som reagerat negativt på milbemycinoxim. Det anges i produktbeskrivningarna för milbemycinoxim och selamektin att dessa substanser kan användas till collies och collieleraterade raser.

### Acetylkolinesterashämmare

Detta är organiska fosforföreningar som hämmar acetylkolinesteras. I Sverige är foxim (Sebacil vet.) registrerad mot fästingar, loppor, löss och skabb hos bl a hund (den är även registrerad till svin, nöt och får). I Norge är diazinon (dimpylat) (Neocidol vet.) registrerad för behandling av ektoparasiter hos flera djurslag, inkluderande häst och hund. Hämmningen av acetylkolinesteras leder till förhöjda halter av acetylkolin hos parasiterna. Denna verkningsmekanism predisponerar för toxicitet hos värddjuret, där acetylkolinesteras även kan hämmas (2). Då substanserna appliceras på huden absorberas de i varierande utsträckning (11, 14).

Säkerhetsmarginalen för acetylkolinesterashämmarna är som regel mindre än för andra bredspektriga antiparasitära medel, såsom bensimidazolerna, tetrahydropyrimidinerna och de makrocycliska laktonerna (2). Man ska därför strikt följa doseringsanvisningarna. Tecken på toxicitet är ett resultat av en ökad mängd acetylkolin på de ställen där denna är transmittor (CNS, ganglier, parasympatiska postsynaptiska nervändslut /muskarinreceptorer, skelettmuskulatur). Symtom erhålles i form av kolik, urinering, kräkning och muskelkramper. Atropin är antidot.

Hästar som avmaskas med acetylkolinesterashämmare kommer att ha sänkta halter av acetylkolinesteras upp till tio dagar efter behandlingen. Detta innebär att man inom denna tidsperiod kan få en skadlig interaktionseffekt med succinylkolin (suxameton; Celocurin), om man använder denna substans för kastning, eftersom succinylkolinets effekt upphör genom att substansen bryts ned av acetylkolinesteras. I Sverige har tidigare dödsfall observerats pga en sådan interaktionseffekt (15).

I den svenska biverkningsrapporteringen (5–10) finns endast ett fåtal rapporter om biverkningar pga acetylkolinesterashämmare.

### Pyretriner och pyretroider

Pyretrinerna är insekticidala substanser som är naturligt förekommande i vissa krysantemumarter. Pyretroiderna är syntetiska analoger till pyre-

trinerna, som är mer stabila och därför har en längre duration. Pyretrinerna och pyretroiderna utövar sin effekt hos artropoderna genom att öppna nartiumjonkanaler i nerver, vilket leder till en snabb knock-down-effekt. Permetrin (Exspot vet. /S/, Exspot pour on vet /N/) är registrerat som läkemedel till hund. Permetrin finns även registrerat som bekämpningsmedel till häst (Chevalet /S, N/, Switch pour-on /S, N/). Bioalletrin (Tiguspray /S/) är en annan pyretroid som är registrerad som bekämpningsmedel till pälsbärande husdjur. Vidare finns som bekämpningsmedel pyretrin I och pyretrin II (Canitex /S/, Limex Hundshampo Koncentrat /S/, Dermocan Hund- och kattschampo /S/, Equis – Flugspray för tävlingshästar, PCL Dog & Cat Ohyreschampo). I Canitex, Limex och Dermocan ingår även piperonylbutoxid, som hämmar cytokrom P450 hos parasiterna, vilket gör att nedbrytningen av pyretrinerna hämmas. Detta leder i sin tur till att dessa substansers antiparasitära effekt potentiëras.

Pyretrinerna och pyretroiderna har som regel en stor terapeutisk bredd hos däggdjur. I den svenska biverkningsrapporteringen har dock ett avsevärt antal rapporter kommit in för permetrin hos hund (8–10). I de flesta fallen sågs hudaffektioner i form av klåda, eksem och urtikaria. I flera fall sågs även CNS-symtom i form av oro, ostadighet, vinglighet, böjd nacke och svans, svag bakdel, skakningar, mydriasis och förlamning. Det är uppenbart att man ska vara uppmärksam på att denna substans kan ge biverkningar hos hund. Permetrin har en hög toxicitet hos katt och skall inte ges till detta djurslag.

### Imidakloprid

Imidakloprid (Advantage vet.) är i Sverige registrerad mot loppor hos hund och katt. Imidakloprid binder till kolinerga nikotinreceptorer hos artropoder. Efter topikal applikation på hud anges systemabsorptionen vara mycket låg (11).

Troligen har imidakloprid en stor terapeutisk bredd. Det finns i den svenska biverkningsrapporteringen endast någon enstaka rapport om lokal hudreaktion för denna substans. Man har i andra länder sett att människor kan få hudre-

aktioner då de kommer i kontakt med Advantage vet. Man tror att detta beror på att känsliga individer reagerar på bensylalkoholen, som finns i produkten. Det finns i Sverige inga rapporter om reaktioner hos människor.

### Fipronil

Fipronil (Frontline vet. /S, N/, Frontline spot-on vet. /S/) är registrerad mot loppor och fästingar hos hund och katt. Hos artropoder blockerar substansen GABA-beroende kloridjonkanaler. En liten del av en på hud applicerad dos anges absorberas hos hund, men däremot inte hos katt (11).

Det anges att hundvalpar yngre än tio veckor eller med en kroppsvikt under ett kilo inte ska behandlas med fipronil. Detta gäller även kattungar under 12 veckor (11). Uppgifter om eventuell teratogenicitet eller passage av substansen till mjölk saknas (11).

I den svenska biverkningsrapporteringen finns några rapporter om att fipronil har gett hudreaktioner och även systemeffekter, huvudsakligen i form av CNS-symtom (vinglighet, aggressivitet, kramper) (10). Det finns i andra länder rapporter om huvudvärk, yrsel och hudrodnad hos djurägare som sprayat sina hundar med fipronil. Det anges att isopropylalkoholcarrieren i preparatet orsakar dessa effekter. Inga sådana fall har observerats i Sverige.

### Lufenuron

Lufenuron påverkar utvecklingen av artropoder genom att hämma inkorporeringen av kitin i tegmentet i exoskelettet. Substansen är mycket lipofil och absorberas effektivt efter oral tillförsel (11). Den lagras i fett under lång tid. Lufenuron (Program vet.) är i Sverige registrerad mot loppor hos hund och katt. I Norge erhålls lufenuron (Program vet.) på speciellt godkänningsfritak mot loppor på hund.

Det finns inga uppgifter eller rapporter om biverkningar för denna substans. Troligen har substansen en stor terapeutisk bredd.

### Amitraz

Amitraz (Ectodex /S, N/) är ett licenspreparat för bad/tvättbehandling mot demodexskabb hos hund. Amitraz har tidigare, med preparatnamnet Tactic vet., varit registrerat för behandling av ektoparasiter hos svin, nöt och får. Amitraz är en agonist till en G-proteinkopplad oktopaminreceptor, som finns hos evertetrater. Oktopamin är en biogen monoamin och neurotransmittor och den har betydelse för bl a rörelse och beteende hos många artropoder.

Oktopaminreceptorerna tycks vara homologa med  $a_2$ -receptorerna hos vertebrater. Amitraz har en viss affinitet för  $a_2$ -receptorerna. I de fall där biverkningar erhålles ses symtom som liknar de som ses vid terapi med  $a_2$ -receptoragonister, d v s främst i form av sedation och bradykardi.  $a_2$ -receptorantagonisten atipamezol (Antisedan vet.) fungerar i dessa fall som antidot (16).

### Monosulfiram

Monosulfiram (tetraetyltiurammonosulfid) används mot öronskabb hos hund och katt. Mekanismen för dess antiparasitära effekt är inte känd. Den kan på apotek erhållas som en *ex tempore*-beredning (Sulfiram örondroppar /5% etanollösning/). Den ingår dessutom, tillsammans med betametason och neomycin, i licenspreparatet Oterna Ear Drops /S/.

Det finns flera rapporter om att Oterna Ear Drops hos katt givit upphov lokala reaktioner i och kring öronen, i form av sår och sekretbildning. Preparatet har också rapporterats ge mycket allvarliga skador (nekroser) på ytteröronen hos iller (9, 10). Oterna Ear Drops ska därför inte ges till iller.

### Azadiraktin

Azadiraktin är ett nytt ektoparasitocidalt medel, som är godkänt som bekämpningsmedel för användning mot loppor och löss på hund och katt (NIM Schampo /S/) och mot knott och andra bitande insekter på betesgående hästar (RB 86 /S/). Azadiraktin är naturligt förekommande i neem-trädet (skrivs även nim-trädet), som finns vitt spridd i Afrika, Asien, Australien samt Central- och Sydeuropa. Den ektoparasitocidala effekten antas främst bero på att azadiraktin blockerar effekten av det naturliga artropodhormonet ecdyson, som behövs för larvutveckling och metamorfos, samt genom att den nedsätter parasiternas förmåga att inta föda, troligen som en följd av en minskad tarmmotilitet.

Det finns ingen meddelanden om att biverkningar har erhållits i samband med användning av azadiraktin. Troligen har substansen en stor terapeutisk bredd.

### Sulfatiazol

Sulfatiazol är en sulfonamid, som hämmar syntesen av dihydrofolsyra hos protozoer, liksom hos sulfakänsliga bakterier. Sulfatiazol är svårslöslig och endast en mindre del av en oral dos absorberas därför. Sulfonamiderna kan användas vid olika protozoinfektioner. För peroral tillförsel är sulfatiazol (Socatyl vet.) i Sverige registrerat mot koccidios hos hund och flera andra djurslag.

Sulfonamider kan hos hund ge biverkningar, såsom trombocytopeni, artrit och keratokonjunktivitis sicca (5–10). För sulfatiazol, som har en begränsad absorption, är dock biverkningar sällsynta.

### Referenser

1. Tjälve H, Ingebrigtsen K. Antiparasitära medel till häst, hund och katt: Farmakologi. Workshop Antiparasitära medel till hund, katt och häst. Information från Läkemedelsverket 2001; Suppl. 1: 75–82.
2. Courtney CH, Roberson EL. Antinematodal drugs. I: Adams HR, red. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 7th ed. Ames: Iowa State University Press, 1995: 885–932.
3. Delatour P. Some aspects on the teratogenicity of veterinary drugs. Vet Res Comm 1983; 7: 125–31.
4. Whittaker SG, Faustman EM. Effect of bensimidazol analogs on cultures of differentiating rodent embryonic cells. Toxicol Appl Pharmacol 1992; 113: 144–51.
5. Tjälve H. Allvarliga biverkningar rapporterade. Svensk VetTidn 1988; 40: 801–7.
6. Tjälve H. Läkemedelsbiverkningar hos djur rapporterade under 1989. Svensk VetTidn 1990; 42: 367–72.

7. Tjälve H. Läkemedelsbiverkningar hos djur rapporterade under 1990. Svensk VetTidn 1991; 43: 626–9.
8. Tjälve H. Läkemedelsbiverkningar hos djur rapporterade under 1991–1995. Svensk VetTidn 1996; 48: 173–8 & 227–35.
9. Tjälve H. Läkemedelsbiverkningar hos djur rapporterade under 1996. Svensk VetTidn 1997; 49: 423–8.
10. Tjälve H. Läkemedelsbiverkningar hos djur rapporterade under 1997 och 1998. Svensk VetTidn 1999; 51: 533–41.
11. FASS VET. '00, Läkemedel för veterinärmedicinskt bruk. Stockholm: LINFO.
12. Lynn RC. Antiparasitic drugs. I: Bowman DD, red. Georgi's Parasitology for Veterinarians. 7th ed. WB Saunders Company, 1999: 235–83.
13. Tjälve H. Ivermectin till hund och andra djurslag: Farmakologi och toxikologi. Svensk VetTidn 1992; 44: 561–5.
14. Felleskatalog over preparat i Veterinærmedisinen 1998–99. Oslo: Felleskatalogen, AS.
15. Appelgren L-E, Funquist B, Sevelius F, Falk, M. Varning för kastning av häst med succinylcholinjodid efter avmaskning. Svensk VetTidn 1977; 29: 15–6.
16. Hugnet C, Buronrosse F, Pineau X, Cadore JL, Lorgue G, Berny PJ. Toxicity and kinetics of amitraz in dogs. Am J Vet Res 1996; 57: 1506–10.

## Resistensutvikling mot antiparasittære midler

CARL FREDRIK IHLER

### Innledning

Resistens mot antiparasittære midler hos hestens, hundens og kattens parasitter er utelukkende beskrevet hos endoparasitter hos hest, nærmere bestemt hestens små strongylider (cyatostomene). Resistens hos endoparasitter hos hund og katt og hos ektoparasitter hos hest, hund eller katt er ikke beskrevet, men det er registrert manglende effekt ved loppebehandling hos hund (Christensson, pers. meddelelse). Det er imidlertid beskrevet pyretroidresistens hos ektoparasitter hos drøvtyggere. Hvorvidt resistens mot hundens og kattens endoparasitter og ektoparasitter ikke eksisterer eller dette gjenspeiler at disse forhold ikke er undersøkt, er imidlertid vanskelig å uttale seg om. Dette manuskript vil derfor i all hovedsak omhandle utviklingen av anthelmintikaresistens generelt og resistensen mot hestens små strongylider spesielt.

Inntil begynnelsen av 1960-årene hadde en kun smalspektrede midler til bruk mot nematoder. Da kom tiabendazol (TBZ), et benzimidazol (BZ), på markedet. Dette var det første preparat med bredspektrert virkning og lav toksisitet. Dette skapte stor optimisme med hensyn til å bekjempe nematodene medikamentelt. Etter den tid har vi fått flere nye forbindelser til denne behandlingen. Pyrantel, morantel og levamisol fikk markedsføringstillatelse i slutten av 60-tallet. I løpet av det neste tiåret kom flere nye BZ- og pro-BZ-forbindelser på markedet. I siste halvdel av 70-tallet kom ivermektin, et makrosyklisk lakton, på markedet. På 90-tallet er moksidektin og doramektin, også tilhørende de makrosykliske laktoner, blitt lansert i parasittbehandlingen. Som kjent har de makrosykliske laktonene virkning på blodsugende ektoparasitter i tillegg til virkningen på nematodene, men har ingen virkning på trematoder og cestoder.

### Anthelmintikaresistens hos cyatostomer, utbredelse

Etter at TBZ kom på markedet i 1961, ble dette svært mye brukt verden over. Det skulle imidlertid ikke gå mer enn tre år før en dokumenterte resistens hos saueparasitten *Haemonchus contortus* (1). Når det gjelder BZ-resistens hos hestens cyatostomer, ble det beskrevet første gang fra USA av Drudge og Lyons i 1965 (2). Senere er det rapportert BZ-resistens overfor cyatostomene fra England (3), Canada (4), Australia (5), Tyskland (6), Belgia (7) og Slovakia (8), for å nevne noen. Fra Norden er det dokumentert BZ-resistens hos cyatostomene i Sverige (9), Norge (10) og Danmark (11).

Det er også påvist pyrantelresistens hos cyatostomene (12, 13). Ihler (10) påviste redusert effekt for pyrantel i en ormepopulasjon i Norge, mens Craven et al. (14) har påvist resistens i flere ormepopulasjoner i Danmark. I samme publikasjon ble det også påvist resistens mot både BZ og pyrantel. Resistens mot ivermektin hos cyatostomene er imidlertid ikke påvist så langt jeg kjenner til.

### Anthelminikaresistens, definisjoner

Før en går nærmere inn på resistensutvikling hos parasitter er det nødvendig med noen definisjoner. Prichard et al. (15) definerte *anthelmintikaresistens* på følgende måte: “*a greater frequency of individuals within a population able to tolerate doses of a compound than a normal population of the same species*”. Vi snakker altså her om redusert virkning eller økt toleranse av et medikament i forhold til en normalpopulasjon. Denne økte toleransen skal i tillegg være *arvelig*. *Sidere-sistens* er definert som *resistens mot et medikament som følge av resistens mot et annet medika-*

ment med samme virkningsmekanisme. Resistens mot to eller flere anthelmintika med forskjellig virkningsmekanisme kalles *kryssresistens* eller *multipl resistens*.

Har resistens oppstått i en ormepopulasjon, skjer reversjon tilbake til følsomhet for medikamentet i liten grad, selv om ikke populasjonen blir eksponert for det aktuelle medikamentet over lang tid. Dette er vist ved flere undersøkelser, blant annet av Hall et al. (16) og Le Jambre et al. (17). Dette faktum gjør anthelmintikaresistensen til en svært alvorlig situasjon, sett i relasjon til at vi i praksis kun har tre anthelmintikaklasser i vår behandling av nematoder.

Anthelmintikaresistensen oppstår som en seleksjon av resistente individer mot et medikament. De resistente individene har enten oppstått ved mutasjoner eller de kan være en del av den naturlige genetiske variasjonen innen arten som har vært til stede fra tidenes begynnelse. De resistente individene skiller seg ut fra de medikamentfølsomme ved at reseptorsystemet for medikamentet ikke er intakt. Hvis reseptorsystemet er ulikt for resistente og følsomme individer, skulle en logisk forvente at sideresistens skulle være svært utbredt. Dette er også tilfelle. Generelt kan en si at resistens mot en BZ-forbindelse tilsier resistens mot alle BZ- og pro-BZ-forbindelser. Videre vil resistens mot pyrantel gir resistens mot morantel og levamizol og omvendt, og resistens mot ivermektin gir resistens mot andre makrosykliske laktoner og vice versa.

BZ-resistens hos småfenematoden *Haemonchus contortus* viser seg å være knyttet til flere gener (17), noe en regner gjelder generelt for nematoders resistens overfor BZ. Videre konkluderer Lacey (18) med at BZ-resistens er et polygent fenomen knyttet til tubulingenomet. Også for levamizolresistens er det vist at resistensegenskaper er knyttet til flere gener (19). Det faktum at anthelmintikaresistens generelt ser ut til å være knyttet til flere gener gjør at utviklingen av resistens går saktere enn for insekters resistens overfor insekticider, hvor resistensen regnes å være knyttet til bare et enkelt gen (20).

## Faktorer av betydning for utviklingen av anthelmintikaresistens

### Parasittens livssyklus og klimatiske forhold

Parasittene kan bare bli eksponert for medikamentet i sin endogene fase, det vil si i den delen av livssyklus hvor parasitten er til stede i vertsorganismen. Cyatostomene har en livssyklus hvor utskilte egg gjennom to larvestadier utvikler seg til infektive 3. stadiumslarver utenfor verten. Disse er relativt motstandsdyktige og kan overleve vinteren i beitet. Andelen av den totale ormepopulasjonen som er endogen, vil være avgjørende for den totale eksponeringen av ormepopulasjonen ved en behandling. Det vil igjen si at under klimatiske forhold hvor den eksogene delen av ormepopulasjonen er liten, som for eksempel ved tørke, vil en større del av den totale ormepopulasjonen bli eksponert, med en sterkere seleksjon enn under gunstige klimatiske forhold for de frittlevende stadiene. Den praktiske betydningen av forholdet mellom endogene og eksogene stadier kan belyse ulikheter i utviklingen av resistens i Australia og New Zealand. I Australia, hvor en i store områder har tørke store deler av året, utviklet en resistens langt tidligere enn i New Zealand, hvor et jevnt fuktig klima legger forholdene til rette for en langt bedre overlevelse av parasittenes eksogene fase.

### Behandlingsrutiner

*Behandlingsintervallet* er viktig for ormepopulasjonens eksponering av medikamentet, og dermed seleksjonspresset. Behandlingsintervaller som er kortere enn parasittens prepatensperiode vil føre til at alle parasitter som blir kjønnsmodne i beiteperioden, blir eksponert, altså et maksimalt seleksjonspress. Nematoder med kort prepatensperiode kan ha flere generasjonsintervall i en beitesesong. Cyatostomene er sammen med drøvtyggenes trichostrongylder parasitter med kort prepatensperiode, og det er da også blant disse parasittene anthelmintikaresistens er hyppigst beskrevet.

*Dosestørrelsen* er også av stor betydning for utviklingen av resistens. Underdosering øker faren for resistensutvikling. Ved for lave doserin-



ger får en medikamentkonsentrasjoner på terapeutisk nivå for kort tid. Dette vil medføre at både de fullstendig resistente individene og individene som er bærere av resistensgener, vil overleve. På denne måten vil den totale arvemassen av resistens i populasjonen øke, med en raskere resistensutvikling som følge.

*Preparatformer* vil også være av betydning. Til storfe og småfe er det utviklet preparater hvor medikamentet er lagt inn i en bolus, hvor preparatet mer eller mindre avgis kontinuerlig over flere måneder. Dette gir en kontinuerlig eksponering av den endogene fasen gjennom behandlingsperioden, noe som i alle fall teoretisk skulle gi optimale forhold for resistensutvikling. Slike preparatformer er imidlertid ikke godkjent til hest. Fra USA blir det imidlertid i noen utstrekning brukt kontinuerlig morantelbehandling i beitesesongen som «feed additive». Et slikt behandlingsregime er meget betenkelig ut fra et resistenssynspunkt.

#### Beiterutiner

Beiterutiner vil ha en indirekte betydning for resistensutviklingen. Gode beiterutiner gjennom beiteskifte mellom ulike dyreslag, reduserte beitetider gjennom sesongen og sambeiting mellom ulike dyreslag vil redusere smittepresset, og dermed behandlingsintervallene. Et godt prinsipp ved beitebruk er at beitene ikke brukes som oppholdsplass for dyrene på årstider hvor næringstilgangen er redusert og man må bruke tilleggsfôring av dyrene. Tidlig på våren, senhøstes og om vinteren skal ikke dyrene oppholde seg på beitet, men i egne luftegårder som ikke brukes til beite sommerstid.

#### Metoder til å fastslå anthelmintikaresistens

Ulike metoder til å fastslå anthelmintikaresistens er utviklet, både in vivo- og in vitro-metoder. Eggreduksjonstesten («faecal egg reduction test») er den vanligste, og er fortsatt den mest anvendte i undersøkelser. Metoden går i korthet ut på å undersøke eggreduksjonseffekten av behandlingen med standard dose av medikamentet. Prøve tas før behandlingen og etter cirka 14 dager. Det

er ulike utregningsmetoder for reduksjonen, uten at dette går nærmere inn på her. I litteraturen angis det at eggreduksjon under 90 %, noen angir også under 95 %, stadfester eller i alle fall sterkt indikerer resistens. Den såkalte «critical anthelmintic test» er en annen in vivo-metode. I metoden inngår undersøkelse av utskilte ormer i feces sammenliknet med en post mortem-undersøkelse av gjenværende parasitter i tarmen etter behandlingen.

De mest vanlige in vitro-metodene er eggkleskingstesten og larveutviklingstesten, der en tester eggens evne til å klekkes og/eller utvikle larver under ulike konsentrasjoner av anthelmintika i mikrobrønner. Disse testene er i dag mye utbredt, og en har etter hvert innhentet referanseverdier for resistens for ulike medikamenter og nematodespecies. Det er imidlertid ikke alltid like gode overensstemmelser mellom in vivo- og in vitro-metodene, og inntil metodene kan gjøres enda sikrere, regnes fortsatt in vivo-metodene som de sikreste.

#### Tiltak for å unngå resistensutvikling

Det viktigste i denne forbindelse er å benytte behandlingsprogram som gir den ønskede parasittkontroll med minst mulig frekvent medikamentell behandling. For å oppnå dette må beiterutiner og andre miljøtiltak benyttes. I tillegg bør en alternere mellom preparater med ulike virkningsmekanismer. På grunn av faren for kryssresistens bør ikke denne alterneringen skje for hver behandling. Årlig eller toårig bruk av anthelmintika innen samme klasse vil i denne sammenheng være fornuftige løsninger.

Det er viktig å behandle alle nye dyr ved ankomst i et stutteri eller fellesbeite for å unngå at resistente ormer kommer inn i populasjonen. Slik situasjonen er i dag, anbefales det å behandle disse dyrene med makrosykliske laktoner, da det per i dag ikke er resistens overfor disse preparatene blant hestens innvollparasitter. Dette er ikke noen permanent situasjon. Det er påvist resistens over alle anthelmintikaklassene blant våre beitende husdyrs parasitter, og man er blåøyd om en tror at resistens ikke også vil oppstå overfor disse preparater hos hestens parasitter.

Står en først overfor en resistenssituasjon i en ormepopulasjon bør en raskest mulig skifte over til medikamenter med en annen virkningsmekanisme. Som tidligere nevnt, skjer reversjon fra resistens til følsomhet i liten grad, og en bør derfor unngå preparater innenfor denne klassen ved seinere behandlinger. I en slik situasjon er det viktig at de nye behandlingsprogram tar hensyn til de momenter som utvikler resistens, slik at en unngår å komme opp i en situasjon med multiresistente nematodestammer.

Overvåking av resistenssituasjonen ved bruk av eggreduksjonstester vil være til stor hjelp for å ha oversikt over situasjonen, spesielt ved store stutier og fellesbeiter. Dette er forholdsvis enkelt å utføre og kan gjøres i samarbeid med et laboratorium dersom en ikke har fasiliteter til å utføre eggteilingene selv. Jeg vil imidlertid presisere at det i en slik test må estimeres nøyaktige vekter på dyrene for å dosere nøyaktig.

## Konklusjon

Selv om vi de siste årene har fått stadig nye bredspektrede anthelmintika på markedet, tilhører disse allerede eksisterende anthelmintikaklasser. Siden ivermektinet ble lansert tidlig på 70-tallet har en ikke fått nye preparater med helt nye virkningsmekanismer. En regner med at en satsing på et helt nytt preparat vil ta minst seks til åtte år, og at en slik satsing vil kunne beløpe seg til minst 150 millioner kroner, og mange mener det er lite trolig at den farmasøytiske industrien vil gå inn på en slik satsing. Dette gir oss ytterligere grunn til å ta resistensproblematikken på alvor. Med en god kjennskap til nematodenes livssyklus og biologi for øvrig har vi gode forutsetninger for å legge opp gode parasittkontrollprogrammer som tar hensyn til å unngå resistens. En forutsetning for dette er at veterinærene, som sitter på denne kunnskapen, engasjerer seg aktivt i slike behandlingsopplegg, og at det kun er veterinærene som har forskrivningsrett på disse medikamenter. Danskene har i løpet av 1999 skjerpet inn forskrivningsreglene på anthelmintika, og i dag fås ikke anthelmintika kjøpt uten forskrivning fra veterinær.

## Referanser

1. Drudge JH, Szanto J, Wyant ZN, Elam G. Field studies on parasite control in sheep: Comparison of thiabendazole, ruelene and phenothiazine. *Am J Vet Res* 1964; 25: 1512–8.
2. Drudge JH, Lyons ET. Newer developments in helminth control and *Strongylus vulgaris* research. *Proceedings 155th Meeting Am Ass Equine Prac* 1965: 378–83.
3. Round MC, Simpson DJ, Haselden CS, Glendinning ES, Baskerville RE. Horse strongyle' tolerance to anthelmintics. *Vet Rec* 1974; 95: 517–8.
4. Slocombe JOD, Cote JF. Small strongyles of horses with cross resistance to benzimidazole anthelmintics and susceptibility to unrelated compounds. *Can Vet J* 1977; 27: 106–10.
5. Barger IA, Lisle IA. Benzimidazole resistance in small strongyles of horses. *Aust Vet J* 1979; 55: 594–5.
6. Bauer C, Merkt JC, Janke-Grimm G, Burger HJ. Prevalence and control of benzimidazole-resistant small strongyles in German thoroughbred studs. *Vet Parasitol* 1986; 21: 189–203.
7. Dorny P, Vercruysse J, Berghen P. Resistance of small strongyles to benzimidazoles in Belgium. *J Vet Med B* 1988; 35: 72–5.
8. Varady M, Konigova A, Corba J. Prevalence of benzimidazole resistance in equine cyathostome populations in Slovakia. *Abstract 17th International Conference WAAVP 1999; b.1.03*
9. Nilsson O, Lindholm A, Christensson D. A field evaluation of anthelmintics in horses in Sweden. *Vet Parasitol* 1989; 32: 163–71.
10. Ihler CF. A field survey on anthelmintic resistance in equine small strongyles in Norway. *Acta vet Scand* 1995; 36: 135–43.
11. Bjørn H, Sommer C, Schougård H, Henriksen SA, Nansen P. Resistance to benzimidazole anthelmintics in small strongyles of horses in Denmark. *Acta vet Scand* 1991; 32: 253–60.
12. Chapman MR, French DD, Monahan CM, Klei TR. Identification and characterization of a pyrantel pamoate resistant cyathostome population. *Vet Parasitol* 1996; 66: 205–12.

13. Lyons ET, Tolliver SC, Drudge JH, Stamper S, Swerczek TW, Granstrom DE. Critical test evaluation (1977–1992) of drug efficacy against endoparasites featuring benzimidazole-resistant small strongyles (population S) in Shetland ponies. *Vet Parasitol* 1996; 66: 67–73.
14. Craven J, Bjørn H, Henriksen SA, Nansen P, Larsen M, Lendal S. Survey of anthelmintic resistance on Danish horse farms, using 5 different methods of calculating faecal egg count reduction. *Eq Vet J* 1998; 30: 289–93.
15. Prichard RK, Hall CA, Kelly JD, Martin ICA, Donald AD. The problem of anthelmintic resistance in nematodes. *Aust Vet J* 1980; 56: 239–51.
16. Hall CA, Ritchie L, Kelly JD. Effect of removing anthelmintic selection pressure on the benzimidazole resistance status of *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep. *Res Vet Sci* 1982; 33: 54–7.
17. Le Jambre LF, Martin PJ, Jarret RG. Comparison of changes in resistance of *Haemonchus contortus* eggs following withdrawal of thiabendazole selection. *Res Vet Sci* 1982; 32: 39–43.
18. Lacey E. The role of the cytoskeletal protein, tubulin, in the mode of action and mechanism of drug resistance to benzimidazoles. *Int J Parasitol* 1988; 18: 885–936.
19. Lewis JA, Wu CH, Levine JH, Berg H. Levamisole-resistant mutants of the nematode *Caenorhabditis elegans* appear to lack pharmacological acetylcholin receptors. *Neurosci* 1980; 5: 967–89.
20. Oppenoorth FJ. Insect resistance to insecticides as compared to that of parasites to anthelmintics. I: Borgsteede FHM, Henriksen SAa, Over HJ, red. *Facts and reflections IV, Commission of European Communities, 1982: 31–40.*

## Endo- och ectoparasiter hos hest

EVA OSTERMAN LIND

### Stora blodmaskar – *Strongylus* spp

#### Förekomst

*Strongylus vulgaris* är den vanligaste och mest patogena av de stora blodmaskarna. Förekomsten av och skadeverkningar orsakade av *S. vulgaris* har minskat i takt med ökad användning av effektiva avmaskningsmedel. I mitten av 70-talet utskiljde 65–70% av svenska hästar ägg från *S. vulgaris* och kolik till följd av infektion med denna mask var vanligt (1). Idag har andelen av äggpositiva hästar sjunkit till cirka 5% (3).

#### Klinik

Kolik är det vanligaste symtomet på infektion med *S. vulgaris*. Kolik framkallas av att larvernas migration orsakar inflammation och tromboembolier i de mesenteriala kärlen med infarcering som följd. Man har även angivit minskat mesenterialt blodflöde, förändrad tarmmotorik och nervskador som orsak till kolik.

#### Behandling

Kontrollprogram för hästens parasiter är i grunden utformade för att komma till rätta med problem orsakade av *S. vulgaris*. Känsligheten hos vuxna maskar är hög mot de avmaskningsmedel som finns på den svenska marknaden. Effekten på migrerande larver skiljer sig däremot mellan olika avmaskningsmedel. Ivermektin, moxidektin (ej registrerat i Norge) och fenbendazol i ökad dos uppges ha god effekt på arteriella stadier medan pyrantel inte avdödar dessa stadier i tillräcklig omfattning. Strategiska avmaskningar mot stora blodmaskar bör utföras två gånger per år och sammanfaller med de som utförs mot små blodmaskar. Konstaterad förekomst av *S. vulgaris* bör alltid föranleda avmaskning.

### Små blodmaskar – *Cyathostominae*

#### Förekomst

För närvarande finns 51 arter beskrivna inom gruppen *Cyathostominae*, varav ett 30-tal förekommer i tempererat klimat (2). Tio av dessa arter är allmänt förekommande. Prevalensen av små strongylider bland svenska hästar är i det närmaste 100% och unga hästar bär i allmänhet på större parasitbördor än äldre (3, 4).

#### Klinik

Kliniska symtom orsakade av cyathostoma maskar ses främst i form av viktsförlust, nedsatt allmäntillstånd och olika grader av kolik. Dessutom förekommer ett definierat sjukdomssyndrom, larval cyathostomos, som är en allvarlig diarrésjukdom förknippad med massutträde av cyathostoma larver från tarmslemhinnan. Sjukdom utbryter företrädesvis under vårvintern hos hästar  $\leq 5$  år. Ofta har dessa hästar avmaskats en kort tid före sjukdom. Diagnos kan vara svår att ställa och baseras till stor del på anamnesticke uppgifter och närvaro av stora mängder 4:e stadiets larver i träcken. I Sverige finns endast ett fåtal verifierade fall av larval cyathostomos och det finns anledning att tro att sjukdomen är underdiagnosticerad. I Norge behandlar man emellanåt hästar med larval cyathostomos.

#### Behandling

Infektion med små blodmaskar förebyggs genom betesplanering och beteshygiene i kombination med strategisk avmaskning. Vid avmaskning mot små strongylider är det väsentligt att känna till att en mindre parasitbörda alltid finns kvar på grund av att inhiberade larver i tarmslemhinnan har en nedsatt känslighet för anthelmintika. Dessa larver utvecklas till könsmogna maskar inom en viss tid efter avmaskning, hur lång

tid beror bland annat på vilket avmaskningsmedel som använts. I Sverige undersöktes 1995 effekten av ivermektin och pyrantel på utskiljningen av strongylida ägg hos hästar för att fastställa sk ”egg reappearance period” (ERP), tidsperioden mellan avmaskning och ny äggutskiljning. Undersökningen visade att ERP för ivermektin var åtta veckor och för pyrantel fyra veckor (5). ERP för moxidektin uppges vara minst tolv veckor.

Åtminstone tio av de mest förekommande arterna inom *Cyathostominae* har utvecklat resistens mot anthelmintika. Anthelmintika indicerade att använda mot *Cyathostominae* är pyrantel (Banminth och Pyrantel), ivermektin (Ivomec) och moxidektin (Cydectin, endast Sverige), av vilka samtliga har god effekt mot vuxna maskar. Dessutom har det visats att moxidektin har effekt på inhiberade larver och larver under utveckling (6), och ivermektin har effekt mot sena luminala larvstadier. I Norge är även bensimidazolpreparat registrerade för avmaskning mot små blodmaskar.

De rekommendationer som för närvarande (1999) är aktuella vid Avdelningen för parasitologi, i Uppsala är följande:

- Skilj mellan hästarnas sommar- och vinterhagar.
- Avmaska tre dagar före betessläpp eller vid motsvarande tidpunkt, och därefter med jämna intervall till och med installning/byte till vinterhage. Hur ofta man behöver avmaska beror bland annat på betestillgång, typ av anläggning, ålder på hästarna och avmaskningsmedel.
- Alla hästar i samma hage avmaskas samtidigt och med samma preparat.
- Nyinkomna hästar avmaskas tre dagar innan de släpps i hagarna.
- Träckprovsundersökning bör utföras regelbundet och lämplig tidpunkt är på våren före avmaskning och betessläppning.

## Spolmask – *Parascaris equorum*

### Förekomst

Spolmaskinfektion är vanligt hos föl och unghästar. En åldersberoende immunitet börjar

utvecklas redan vid sex månaders ålder vilket leder till att frekvensen infekterade hästar sjunker med stigande ålder. En fältstudie som utfördes i Sverige 1995 visade att 22% av alla ettåriga och 5% av alla tvååriga hästar utskiljde spolmaskägg.

### Klinik

Spolmaskinfektion förknippas vanligen med foderleda, nedsatt tillväxt, ruggig hårrem och hängbuk. När larverna migrerar från lungorna till digestionskanalen kan emellanåt symtom ses i form av hosta och muköst näsflöde. De vuxna spolmaskarna lever fritt i tarminnehållet och suger i sig näringsämnen. Härigenom minskas hästens näringsupptag vilket ger försämrad tillväxt. Det förekommer även att stora mängder spolmask orsakar tarmobstruktion som i värsta fall leder till ruptur av tarmen.

### Behandling

Spolmaskägg kan överleva i miljön i flera år, vilket gör det svårt att få bukt med spolmaskproblem i en drabbad besättning. God stallhygien med regelbunden mekanisk rengöring och undvikande av vattenspill är av stor profylaktisk betydelse liksom betesrotation och betesvila.

Samtliga avmaskningsmedel som är registrerade för användning på häst har rapporterats vara effektiva mot spolmask. I vissa fall har vi dock observerat en reducerad effekt, vilket vi ännu inte har någon förklaring till. Hästägare rekommenderas att avmaska föl vid åtta och 16 veckors ålder. Om man har ett stort antal föl bör dessa indelas i åldersgrupper som behandlas vid olika tillfällen. I januari-februari bör man undersöka spolmaskstatus hos unghästar och avmaska när indikation föreligger.

## Fölmask – *Strongyloides westeri*

### Förekomst

Ägg från *S. westeri* påvisas framför allt hos två till tre veckor gamla föl. En utbredd användning av ivermektin sedan 1980-talet anses ha bidragit till att *S. westeri* har minskat (7). Vi har inga uppgifter om den allmänna situationen i Sverige, men vid träckprovsundersökning av föl vid ett

stuteri varannan dag från nionde till 21:a levnadsdagen fann vi inga ägg av *S. westeri*. Provtagning av föl äldre än sex veckor vid samma stuteri visade däremot att flera föl utskiljde sådana ägg.

#### Klinik

Fölmask associeras med en lindrig diarré som uppträder vid cirka tio dagars ålder. Man har dock aldrig lyckats visa något klart samband mellan *S. westeri* och földiarré utan misstänker att bakgrunden till diarrén är multifaktoriell. Fölen bruka tillfriskna av sig själva. Det är inte ovanligt att man finner ägg från *S. westeri* i träck från kliniskt friska föl.

#### Behandling

Man har visat att moxidektin/ivermektinbehandling av stoet i samband med förlossning eller benzimidazol-behandling (ökad dos) av fölet vid fyra till sju dagars ålder ger en markant minskad förekomst av *S. westeri* hos fölet. Vid Parasitologen rekommenderar vi avmaskning om det föreligger problem med földiarréer och förekomst av fölmask.

### Springmask – *Oxyuris equi*

Springmask är en vanligt förekommande mask som i regel inte har någon klinisk betydelse för hästen. Maskhonorna kan orsaka klåda runt anus i samband med äggläggning. Springmask kontrolleras genom adekvat stallhygien och de avmaskningar som utförs mot strongylida maskar.

### Lilla magmasken – *Trichostrongylus axei*

*T. axei* är en av de få parasiterna som kan infektera både idisslare och hästar. Vid träckprovundersökning av 461 hästar som slaktades i Linköping, Sverige 1992–1993, fann man att 1,3% av hästarna utskilde ägg från *T. axei* (4). Masken har sannolikt störst betydelse för hästar som sambetar med idisslare då dessa ofta är infekterade med *T. axei*. Kraftiga infektioner kan orsaka inflammation i magslemhinnan med polypliknande lesioner.

### Bandmask – *Anoplocephala perfoliata*

#### Förekomst

I Sverige, liksom i andra länder, är *A. perfoliata* en av de vanligast förekommande maskarna hos häst. I Linköpingsstudien 1992–1993 fann man att 65% av hästarna var infekterade med bandmask och 14% hade fler än 100 maskar (8). I en motsvarande undersökning i Norge fann man att 20% av hästarna var infekterade med bandmask och att permanenta beten utgjorde en signifikant riskfaktor för infektion (9).

#### Klinik

Bandmask orsakar slemhinneskador vars omfattning står i proportion till antalet maskar. Samband mellan bandmaskinfektion och kliniska symtom är fortfarande föremål för undersökning. Forskning i England har visat att *A. perfoliata* utgör en riskfaktor för spasmisk kolik och ileumimpackning (10).

#### Behandling

För närvarande används dubbel normaldosering av pyrantel (Banminth och Pyrantel) vid avmaskning mot *A. perfoliata*. Pyrantel har dock inte fullgod effekt på omogna stadier. Prazikvantel är en substans som har god effekt mot olika bandmaskar och den kommer förmodligen att inom kort tid registreras för användning på häst (11). Vid Parasitologen rekommenderas hästägare att avmaska vid påvisad infektion eller vid klinisk misstanke om bandmaskproblem.

### Styngfluga – *Gasterophilus intestinalis*

#### Förekomst

Styngflugan förekommer lokalt i hela Sverige och Norge. Prevalensen av flugan tycks emellertid ha minskat sedan 1970-talet, troligen till följd av att en stor andel av de svenska hästarna rutinmässigt avmaskas med ivermektin på hösten. I den tidigare nämnda svenska slakteristudien fann man att 18% av hästarna som slaktades mellan oktober och december var infekterade med styngfluga (4).

## Klinik

Närvaron av larverna i magsäcken ger i allmänhet inte upphov till kliniska symtom även om det finns beskrivet att kraftig infektion kan leda till inflammatoriska reaktioner med ulceration som följd.

## Behandling

Genom att mekaniskt avlägsna äggen från hästarnas päls kan man förebygga infektion. Avmaskning med ivermektin efter installning på hösten har god effekt mot larverna och rekommenderas i de fall man kan förmoda att hästarna har infekterats. Effekten av moxidektin mot stungflugelarver är enligt tillverkaren bäst mot 2:a och 3:e stadiets larver.

## Löss *Werneckiella (Damalinia, Bovicola) equi* (pälsätande) och *Hematopinus equi* (blodsugande)

Det händer att hästar infekteras av löss på vårvintern när vinterpälsen fortfarande är kvar. Ofta drabbas endast ett fåtal hästar i besättningen och dessa bör behandlas utvärtes två gånger med 14 dagars mellanrum. För detta ändamål finns endast ett registrerat preparat, Neguvon (metrifonat). Eftersom det kan vara praktiska svårigheter med bad finns behov av alternativa preparat.

## Knott – *Culicoides* spp (svidknott) och *Simulium* spp (knott)

Knott kan vara mycket plågsamt för betande hästar, i synnerhet kvällstid när svidknott är som mest aktiva. Vissa individer, framför allt islandshästar, kan utveckla en säsongsmässig återkommande allergisk dermatit, s k sommareksem. Dessa hästar kan skyddas med täcken och huvor eller genom installning kvälls- och nattetid. Det finns även permitrinnehållande preparat, Switch och Chevalet, vilka säljs som bekämpningsmedel i Sverige. I Norge kan veterinärer få tillgång till preparaten genom ”spesielt godkjenningsfritak”.

## Diagnostik genom makroskopisk inspektion

Makroskopisk undersökning av träck kan vara av värde bland annat vid diagnos av larval cyathostomos, då en stor mängd larver kan förväntas finnas i avföringen. Genom inspektion av hästens päls kan *Gasterophilus*-ägg och lusangrepp upptäckas.

## Diagnostik genom träckprovundersökning

### McMastermetoden

McMastermetoden används för kvantifiering av ägg från framför allt strongylida maskar och spolmask. Metoden lämpar sig väl för att övervaka smittspridning till miljön hos grupper av hästar. Regelbunden träckprovundersökning är nödvändigt för att kunna utvärdera betesrutiner och effekt av avmaskning i en besättning.

Det är omöjligt att bestämma den totala parasitbördan hos enskilda hästar genom äggräkning, eftersom larvala stadier inte producerar ägg, samt att antalet ägg som produceras av maskhonorna varierar kraftigt. Dessutom påverkar konsistensen på avföringen resultatet av äggräkningen. Sålunda kan parasitism vara orsak till sjukdom även om antalet ägg per gram träck (EPG) är lågt, liksom höga EPG-värden kan förekomma hos kliniskt friska hästar. Undersökningsfynd måste alltid relateras till anamnes och kliniska symtom.

### Larvkultivering

Ägg från *Strongylus* spp och *Cyathostominae* är snarlika och för att kunna avgöra om ägg härrör från *S. vulgaris* krävs det att träck kultiveras vid 25°C i tio dygn så att larvstadium 3 utvecklas. Genom att sedan studera larvernas morfologi kan dessa identifieras.

### Sedimentations- och flotationsmetod

Det är svårare att påvisa bandmasksägg än rundmaskägg och därför använder man en modifierad sedimentations- och flotationsmetod som utgår från en större mängd träck än vid McMastermetoden. Vid lindrig-måttlig bandmaskinfektion kan man härigenom finna ägg

hos cirka 30% av infekterade hästar (8). Känsligheten hos metoden ökar med stigande grad av infektion (8).

### Övrigt

Ägg från springmask påvisas lättast genom att man med tejp trycker runt anus och därefter undersöker och identifierar eventuella ägg i mikroskop.

### Referenser

1. Nilsson O, Andersson T. Strongylus vulgaris hos häst – epizootologi och profylax. Svensk VetTidn 1979; 31: 148–56.
2. Lichtenfels JR, Kharchenko VA, Krecek RC, Gibbons LM. An annotated checklist by genus and species of 93 species level names for 51 recognized species of small strongyles (Nematoda: Strongyloidea: Cyathominea) of horses, asses and zebras of the world. Vet Parasitol 1998; 79: 65–79.
3. Osterman Lind E, Höglund J, Ljungström B-L, Nilsson O, Uggla A. A field survey on the distribution of strongyle infections of horses in Sweden and factors affecting faecal egg counts. Equine Vet J 1999; 31: 68–72.
4. Höglund J, Ljungström B-L, Nilsson O, Lundquist H, Osterman E, Uggla A. Occurrence of Gasterophilus intestinalis and some parasitic nematodes of horses in Sweden. Acta Vet Scand 1997; 38: 157–66.
5. Osterman E, Nilsson O, Höglund J, Uggla A. Behandling av strongylida maskar hos häst. Avmaskningsintervall för ivermektin och pyrantel. Svensk VetTidn. 1996; 48: 281–4.
6. Chapman MR, Scholl PJ, French DD, Klei TR. Efficacy of moxidectin gel against encysted stages of equine cyathostomes. I: Abstracts from the 17: <sup>th</sup> International conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. Köpenhamn, 1999: b.1.07.
7. Lyons ET, Tolliver SC, Drudge JH, Granstrom DE, Collins SS. Natural infections of Strongyloides westeri: prevalence in horse foals on several farms in central Kentucky in 1992. Vet Parasitol 1993; 50: 101–7.
8. Nilsson O, Ljungström B-L, Höglund J, Lundquist H, Uggla A. Anoplocephala perfoliata in horses in Sweden: prevalence, infection levels and intestinal lesions. Acta vet Scand 1995; 36: 319–28.
9. Ihler CF. The prevalence and epidemiology of Anoplocephala perfoliata infection in Norway. Vet Res Commun 1995; 19: 487–94.
10. Proudman CJ, French NP, Trees AJ. Tapeworm infection is a significant risk factor for spasmodic colic and ileal impaction colic in the horse. Equine Vet J 1998; 30: 194–99.
11. Slocombe O. A dose titration trial with praziquantel oral paste in equids with Anoplocephala perfoliata. I: Abstracts from the 17<sup>th</sup> International conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. Köpenhamn, 1999: b.1.06.



## Endoparasiter – hund

DAN CHRISTENSSON

I Sverige har påvisats cirka 25 ulike arter av endoparasiter hos hund. Hos flertalet hundar påvisas vanligen inga parasiter. I den mån vuxna hundar har parasiter er mengden vanligen låg og forårsakar inga kliniska symptom. Samtidig infeksjon med rund- og bandmaskar er sjalsynt hos hund varfor något behov av kombinasjonspreparat egentligen inte foreligger.

Behandling er, med några få undntag, bara indicerad vid påvisad forekomst av parasiter. De endoparasiter som finns hos hund er gemensamma med de hos r v med undntag av en del koccidie-arter.

### Tarmparasiter

#### Spolmaskar

##### Forekomst

Två arter spolmask finns, *Toxocara canis* og *Toxascaris leonina*. Knappt 5% av vuxna hundar i tätort har spolmask, en nivå som tycks vara likartad över hela Västeuropa. Oftast påvisas *T. canis*. Hos valpar er *T. canis* betydelig vanligere forekommende framfor allt i st rre hundpopulasjoner som kennlar, draghundsgupper m fl *T. leonina* er mindre vanlig forekommende og påvisas främst hos vuxna hundar. Denna art kan også forekomma hos katt, även där mindre vanlig forekommende. Båda spolmaskarterna forekommer vanlig hos vild rödräv.

Viktigaste smittvägar till valpar er intrauterin og galaktogen. For vuxna hundar er smittvägarna via parateniske v rdar samt peroral.

##### Klinik

Via de intrauterina og galaktogena smittv garne kan store m ngder larver överföras og skadorna hos valparne er beroende av mängden mask. Dessa masklarver växer från cirka 1 mm längd till 5–10 cm inom tre vecker. Hos mycket

kraftigt infekterade valpar kan detta leda till forstoppning og död. Svullen buk (ascites), hosta og n sfl de (vermin s pneumoni) hos valpar er tecken på kraftig spolmaskinfeksjon. En lindrig till måttlig spolmaskinfeksjon orsaker mer ospecifika symptom som avmagring, dålig tillväxt, ruggig päls, trötthet, dålig aptit, kr kninngar, slemmig avf ring, anemi og kan hos snabbvuxne raser bidra till raktitis.

Vuxne hundar viser sj llan kliniske symptom, sannolikt tack vare under oppv xten forv rved immunitet. Stress, tumörer og andre immunodepressive tilstånd kan orsake att spolmask  ter kan etablere sig. De hos en vuxen tik inhiberede larverne, ger inga kliniske symptom. Dessa larver kan undantagsvis reaktiveras hos en löpande tik og i ringe omfangning nå tikens tarm og d r utveckles till könsmogna maskar.

##### Diagnostik

Adulte spolmaskar påvisas ibland i avf ringen. Det händer også att maskar kr ks opp. De er då 3–10 cm länge, 1–3 mm grove, runde, gulvitbrunr de maskar. Vid träckprovsundersökning med en flotationsteknik kan spolmaskägg påvisas. Enstake maskar liksom larver kan ej påvisas då dessa ej avger ägg. Valpkull som ej avmaskats b r unders kes avseende forekomst av ägg från spolmask under sin fjerde levnadsvecke.

##### Behandling

Dr ktige tiker med formodad forekomst av inhiberede spolmasklarver eller hennes valpar b r avmaskas profylaktisk. Tiken ges 50 mg fenbendazol granulat per kg kroppsvikt dagligen från dräktighetens 40:de dag t o m 14 dagar post partum. Alternativt behandles valparne fore sin 21:a levnadsdag då maskarne n r adult,  ggproducerende utvecklingsstadium. Tiken bör

då undersökas på förekomst av maskägg strax före beräknad valpning eller avmaskas vid samma tidpunkt. Registrerade substanser med indikation spolmaskar är (pro)bensimidazoler, pyrantel och nitroskanat. Valpar avmaskas lämpligen med en (pro)bensimidazol eller nitroskanat var 4:e vecka från sin andre t o m tolfte levnadsvecka eller med pyrantel varannan vecka under samma period. En avmaskningskur med (pro)bensimidazoler måste omfatta tre dagar i följd för att fullgod effekt skall erhållas.

Valpar bör avmaskas inte bara för sin egen hälsas skull utan även för att bryta smittcykeln så att tiken inte reinfekteras då äggen kan överleva mycket lång tid i miljön. Avmaskning bör också göras med hänsyn till att spolmask är en zoonos (visceral larva migrans, okulär toxocaros).

Äldre unghundar och vuxna hundar avmaskas vid konstaterad parasitförekomst. En till två behandlingar med 14 dagars mellanrum är tillräckligt. Vuxna hundar i större populationer som kennlar kan behöva ett regelbundet, profylaktiskt avmaskningsprogram. Någon regelbunden avmaskning av flertalet vuxna hundar är dock ej påkallad då cirka 95% av dessa inte har någon inälvsmask.

De för andra indikationer ofta använda makrocycliska laktoner, har också en god anthelmintisk effekt mot spolmaskar samt en del andra nematoder. För avermektin har dock letala CNS-störningar rapporterats.

I städer och framför allt kring barns lekplatser bör hundfekalier uppsamlas och omhändertas. I kennlar kan rengöring ske med hett vatten (90°C, spola 1 min per m<sup>2</sup>) eller kraftiga desinfektionsmedel innehållande fenoler eller koldisulfider.

## Hakmaskar

### Förekomst

Två hakmaskarter finns, *Uncinaria stenocephala* och *Ancylostoma caninum*. I norra Europa är *U. stenocephala* förhärskande art, den enda art som påvisas i Sverige. Hakmask hos hund är mindre vanligt förekommande än spolmask. Kennlar infekterade med hakmask är ovanliga. *A. cani-*

*num* påträffas ibland hos importerade hundar. Från dessa hundar kan smittspridning ske till andra hundar inom samma hundgård. *U. stenocephala* finns hos flertalet vilda rävar.

Smittvägar är för *U. stenocephala* vanligen peroral och via parateniska värdar, sällan galaktogen. För *A. caninum* anses galaktogen och perkutan smittväg viktigast men även peroral och via parateniska värdar förekommer.

### Klinik

De kliniska symtomen är mest framträdande hos unga hundar. Hos äldre djur kan immunitet ha hunnit utvecklas. Då infektion hos hund i Sverige är mindre vanlig bör man dock beakta möjligheten av att även en vuxen hund kan vara helt naiv avseende hakmask. Adulta hakmaskars näringssupptag sker genom blodsugning i tunntarmen, vilket kan leda till anemi, blodtillblandning i avföringen, och lös oformad träck. Vidare kan man se trötthet, avmagring, kräkningar, dålig aptit och glanslös, ruggig päls. Hos äldre hundar med kronisk hakmaskinfektion kan ses mikrocytär, hypokrom anemi till följd av kronisk järnbrist. Upprepad perkutan infektion med larver av *A. caninum* kan ge upphov till en kliande dermatit. Erytem i huden mellan tårna kan också ses. Centralnervösa symtom kan uppträda framför allt vid infektion med *A. caninum* orsakad av anemin.

### Diagnostik

Adulta, ½–1cm långa trådsmala vita-röda maskar kan ibland ses i avföringen. Vid träckprovundersökning med en flotationsteknik kan hakmaskägg påvisas. Enstaka maskar liksom larver kan ej påvisas då dessa ej avger ägg. Det bör påpekas att ägg av hundens hakmaskar är mycket lika ägg av många tarmmaskar hos hästar och idisslare. Dessa parasiters ägg kan förekomma som tarpassanter i hundars fekalier.

### Behandling

Behandling sker endast efter påvisad förekomst av parasiten. Behandlingsresultatet bör följas upp med träckprovundersökningar efter två till fyra veckor då i kroppen inhiberade larver kan

ha reaktiverats. Det kan ta flere måneder innan ”inneliggende lager” har tømt. Kennlar og valpar avmaskas etter samma behandlingsrutiner og med samma terapeutika i samma doser som vid infeksjon med spolmask. Avmaskning av dessa parasitarter bør også göras, i de fall de opptrer, med hänsyn til att de  r zoonotiske agens.

Smittreng ring av golv m m, kan göras med h gtrykkspruta eller varm lut.

### Piskmask

#### Förekomst

Piskmask, *Trichuris vulpis*, förekommer ovanligt – sällsynt hos svenske hundar. Sannolikt är klimetet för kallt för att utvekkling av larver i ägget skall hinna ske under en normal sommar. Hos importerade hundar förekommer parasiten vanligare beroende på ursprungsland. I kennlar med importerade djur kan smittspredning ske.

#### Klinik

Vid kraftige infeksjoner ses aptitlöshet, vattnig-blodig diarré, uttorkning. Vanligere  r dock subkliniske infeksjoner med inga eller ospesifikke symptom.

#### Diagnostik

Träckprovsundersökning med flotations- og sedimentasjonsteknik f r påvisande av ägg med typisk utseende.

#### Behandling

Bensimidazoler i rekommenderad dos har effekt mot adulte piskmasker då disse opptar n ring. N ringsopptaget sker dock ej kontinuerligt varför avmaskningskuren av detta skäl b r opprepas om två til tre vecker. Larvernas utvekklingstid i tynn- og grovtarmslemhinnen  r 70–104 dagar. Under denna period  r anthelmintikas effekt ingen – ringe. Träckprov från hundar som behandles under presuntiv prepatensperiode b r därför undersökas igen etter cirka tre månader.

### Bandmaskar

#### Förekomst

Hos hundar förekommer flere arter av bandmaskar, dessa förekommer også hos vilde r var. Modern hundhållning har lett til att flertalet hundar löper liten risiko att infekteras. I Sverige förekommer *Taenia hydatigena* (mellann rdar: st rre gräsätare, allätare), *T. pisiformis* (harar, kanin, gnagare), *T. cervi* (hjordtj r), *T. multiceps* (f r, gräsätare ev. menneske), *Echinococcus granulosus* (gräsätare, allätare inklusive menneske), *Mesocestoides* spp. (gnagare, grodor, fåglar, hund!) og *Diphyllobothrium latum* (g dde, lake, abborre, görs).

#### Klinik

Infeksjon med bandmask ger som regel inga kliniske symptom. Undantagsvis ses matsm ltlingsrubbingar og l s avf ring.

#### Diagnostik

Oftast oppm rksammas infeksjonen av att djur garen ser enstake proglottider i avf ringen eller krypende rundt anus, på svansen eller korset. Ibland kan hele kedjor av proglottider ses i avf ringen. Proglottidernas morfologi  r av diagnostisk värde vilket  r av praktisk betydelse dels för val av terapi dels för att utrede hur hunden blivit smittet. Bandmasker avger ägg urregelbundet, *Taenia*-arterne endast undantagsvis.  gg av *D. latum* kan dock påvisas i träckprov. S vel flotations- som sedimentasjonstekniker b r anvendes.

#### Terapi

Bandmask behandles vid p viset förekomst, helst b r artbestämning göras. För prazikvantel redovisas mycket god effekt mot samtlige bandmasker. Engångsdos  r som regel tilfredsstillende. Mot *D. latum* skall f rh yd dosering (8x) anvendes. Substansen finns i tablett og som injektabel. Prazikvantel i bredspektrumanthelmintika kan ej ges i f rh yd dos. Även bensimidazoler har effekt mot visse grupper av bandmask. F r fenbendazol anges *Taenia*-arter og *Mesocestoides* som behandlebare, f r fluben-

dazol anges *T. pisiformis*, för mebendazol anges dessutom *T. hydatigena* och *E. granulosus*.

### Tarm- och leverflundror

Tarmsugmaskarna *Alaria alata* och *Cryptocotyle lingua* liksom leverflundran *Pseudamphistomum truncatum* har påvisats vid enstaka tillfällen hos hund och räv. Försöksvis torde prazikvantel prövas som terapeutikum.

### Giardia spp.

#### Förekomst, klinik

*Giardia* påvisas ibland hos hund. I de fall där parasiten har påvisats har det varit i större hundpopulationer. Parasiten uppträder ofta som en opportunist, d v s i samband med stress, plötsliga foderbyten eller tarmstörningar av andra orsaker. Man kan se katarral enterit eller lös och riklig faeces. Huruvida *Giardia* hos hund är en specifik art eller gemensam med människans är inte helt utrett.

#### Diagnostik

Träckprovundersökning med olika anrikningsförfaranden, direkt färgning eller immunfärgning.

#### Behandling

Korrigerig av utlösande faktor. Terapeutika: metronidazol, försöksvis även fenbendazol och andra bensimidazoler.

Profylaktiskt kan vaccination prövas i större hundgrupper som t ex draghundar.

### Koccidier

#### Förekomst

Hos hund förekommer ett flertal koccidie-arter även i Sverige. I låg frekvens påvisas *Isospora canis* och *I. ohioensis*. Förekomsten av hundens olika *Sarcocystis*-arter är ofullständigt känd, en del arter är också gemensamma med räv. *S. cruzei* och *S. tenella* har påvisats. *Neospora caninum* har isolerats från CNS från hund i Sverige. Hund har även visats kunna vara huvudvärd för *Neospora*.

### Klinik

*Isospora canis* kan framför allt hos valpar orsaka diarré, oftast påvisas dock *Isospora*-arter som opportunisterna tillsammans med t ex spolmask. Infektion med *Sarcocystis* spp. förlöper symtomlös. *N. caninum* kan infektera hundens CNS och förorsaka vinglighet och bakdelsparalys i en valpkull. *N. caninum* har också visats orsaka pyogranulomatös dermatit.

### Diagnostik

Förekomst av *Isospora*- och *Sarcocystis*-arter kan göras i träckprov med en flotationsmetod. Antikroppar mot *Neospora* kan påvisas i serum.

### Behandling

Infektion med *Isospora*-arter och *N. caninum* kan behandlas med trimetoprimsulfa. Kutan infektion med *N. caninum* har behandlats med klindamycin.

## Lungmaskar

### Förekomst, klinik, diagnostik och behandling

Förekomst av lungmaskarna *Capillaria aerophila* och *Crenosoma vulpis* har vid enstaka, sällsynta tillfällen påvisats hos hund. Dessa arter är vanligt förekommande hos räv. Luftrörsmasken *Filaroides (Oslerus) osleri* har också påvisats vid några få tillfällen.

Infektionen med lungmaskar är oftast symtomlös. Parasitförekomsten har påvisats som bifynd vid träckprovundersökning. Luftrörsmaskarna har orsakat kronisk hosta och avslöjats vid bronkoskopi. Behandling med fenbendazol i tre till fem dagar har varit framgångsrik. Vid infektion med *F. osleri* kan maskkuren behöva upprepas.

## Övriga organ

### Toxoplasma

#### Förekomst, klinik, diagnostik, behandling

Infektion med *Toxoplasma* kan förekomma hos hund. Akut eller kronisk toxoplasmos förlöper vanligen subkliniskt. En mängd ospecifika symptom från respirationsvägar, CNS, hjärta och muskler kan förekomma. Flera serologiska tek-

niker finns. Titerbestämning av parprov kan vara av diagnostiskt värde.

### Litteratur

Boch J, Supperer R. *Vetereinärmedizinische Parasitologie*.

3. Aufl. Berlin–Hamburg: Verlag Paul Parey, 1983.

Bowman DD. *Georgi's Parasitology for Veterinarians*. 6<sup>th</sup>

ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995.

Christensson D. Toxocara and related ascarid roundworms

in some Swedish animals – occurrence and prevention.

Information Åbo Akademi Finland 1983; 17: 14–5.

Dubey JP, Metzger FL Jr, Hattel AL, Lindsay DS, Fritz DL.

Canine cutaneous neosporosis: clinical improvement with clindamycin. *Vet Derm* 1995; 6 (1): 37–43.

Eckert J, Kutzer E, Rommel M, Bürger H-J, Körting W.

*Vetereinärmedizinische Parasitologie*. 4. Aufl. Berlin–Hamburg: Verlag Paul Parey, 1992.

Mayhew IG, Smith KC, Dubey JP, Gatward LK, McGlennon

NJ. Treatment of encephalomyelitis due to *Neospora caninum* in a litter of puppies. *J Small Anim Pract* 1991; 32 (12): 609–12.

Mehlhorn H, Düwel D, Raeter W. *Diagnose und Therapie*

*der Parasiten von Haus-Nutz- und Heimtieren*.

Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1986.

Skarman O. Förekomst av mag-tarm-parasiter hos vuxna

hundar i Sverige. *Svensk VetTidn* 1999; 805–9.

Soulsby E JL. *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*. 7<sup>th</sup> ed. London: Ballière Tindall, 1986.

## Ektoparasitter hos hund.

### Forekomst, klinikk, diagnostikk og behandling

TOR LIE ULSTEIN

Til ektoparasittene regnes en mer eller mindre velavgrenset gruppe leddyr (artropoder) som skaffer seg næring fra andre levende dyrs kroppsoverflate (1). Gruppen består av insekter (Insecta) og midd (Acari) med varierende parasittære egenskaper og vertsavhengighet. I Tabell 1 (a og b) presenteres ektoparasitter som kan forekomme hos hund i Norge inndelt etter egenskaper av betydning for sykdomsutvikling, bekjempelse og behandling. I Tabell 1 a finnes insekter og midd med en mindre utpreget snyltertilværelse. De befinner seg mer eller mindre sporadisk og temporært på vertsdyret og kan snylte på forskjellige dyrearter. De stasjonære artropodene i Tabell 1 b er mer typiske og spesialiserte parasitter. De oppholder seg hele den parasittiske fasen av livssyklus på verten, som ofte er en bestemt dyreart. Denne sorteringsmåten er funnet praktisk og nyttig i klinisk sammenheng, men grensen mellom gruppene er flytende. Den voksne katteloppa, for eksempel, regnes nærmest som en stasjonær ektoparasitt hos hund.

#### Forekomst

Alle parasittene oppført i Tabell 1 er påvist i Skandinavia, men forekomsten varierer i de enkelte landene (2–5). Både hunde-, katte- og menneske/svineloppe finnes i Danmark og er en viktig årsak til hudproblemer hos hund der (6). Katteloppa påvises relativt hyppig i sørlige deler av Sverige og regnes nå nærmest som endemisk der (7). Menneskeloppa er ikke påvist i Norge etter 1948 (3). Hundeloppa påvises sjelden i Norge mens funn av katteloppe er vanligere nå enn for få år tilbake (4). Når lopper påvises på hund i Norge, er det gjerne lopper med en annen dyreart som hovedvert, oftest fugler (4). Hunden er en tilfeldig vert (feilvert) som ikke gir loppene mulighet til å formere seg. Skogflåttens utbredel-

se i Norge og Sverige er relativt godt undersøkt og beskrevet (8, 9). Husflåten påvises sporadisk i forbindelse med import av dyr eller etter utenlandsopphold. På grunn av vinterklimaet ser den ikke ut til å kunne etablere seg utendørs i Norge (3, 4). Situasjonen er noe anderledes i Sverige og Danmark der den registreres oftere (10, 11). Jordmidden *Neotrombicula autumnalis* forekommer visstnok i sørlige deler av Skandinavia (5), men er ikke påvist i Norge. Av fuglemiddene er den røde hønsemidden viktigst som sporadisk parasitt hos hund (4). Av insektene som er tatt med i Tabell 1 a, har veggedyr (*Cimex lectularius*) og andre teiger mindre betydning i våre dager (4, 5). Hjortelusflua er rapportert som et problem i Norge (3, 4, 12) og blant mygg og knott må tuneflua nevnes som spesielt plagsom i visse strøk (4). Larvene til spyfluearter tilhørende slekten *Lucilia* er stort sett de ansvarlige for myiasis under våre himmelstrøk (4).

De stasjonære parasittene i Tabell 1 b er alle, unntatt den langbente lusa *Heterodoxus spiniger*, endemiske i Skandinavia (13). I en nyere undersøkelse basert på gjennomgang av klinisk journalmateriale over en 5-årsperiode, var 63 % av alle påviste ektoparasitter hos hund blod- eller pelslus, 9 % hårsekkmidd, 5 % øremidd og 5 % pelsmidd (14). Undersøkelsen var gjort i Oslo, og tallene behøver ikke være representative for Norge som helhet. Blodlus er langt vanligere hos hund enn pelslus (4). Av middene er hårsekkmidden den som mest kontinuerlig er til stede i hundepopulasjonen vår. De andre, skabbmidden (*Sarcoptes scabiei* var. *vulpes*) og pelsmidden synes å opptre mer periodevis. Det er nesten alltid hundepelsmidden (*Cheyletiella yasguri*) som påvises hos hunden (4).

**Tabell 1 a. Temporære (og mindre vertsspesifikke) ektoparasitter hos hund**  
Norske navn står i vanlig parentes. Arter med tvilsom forekomst i Norge står i hakeparentes

Klasse/underklasse	Orden/familie/slekt/art	Infeksjonsmåte	Stadium og habitat hos hund
<b>Arachnida</b> (edderkoppdyr)	<b>Orden: Metastigmata</b> (flått) <i>Ixodes ricinus</i> (skogflått)	Kontakt med vegetasjon der det finnes flått	Larver, nymfer og imago suger blod
<b>Acari</b> (middedyr)	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> (husflått) osv. (eks. dueflått)	Flåtten oppsøker dyret (innendørs)	Larver, nymfer og imago suger blod
	<b>Orden: Prostigmata</b> [ <i>Neotrombicula autumnalis</i> (høstmidd)]	Kontakt med larvebefengt vegetasjon	Larvene suger blod
	<b>Orden: Mesostigmata</b> <i>Dermanyssus gallinae</i> (fuglemidd) osv. (eks. diverse fuglemidder)	Nymfer og imago oppsøker dyret (natten)	Nymfer og imago suger blod
<b>Insecta</b> (insekter)	<b>Orden: Siphonaptera</b> (lopper) <i>Ctenocephalides felis</i> , <i>C. canis</i> (katteloppe, hundeloppe) <i>Ceratophyllus gallinae</i> (fugleloppe) <i>Pulex irritans</i> (svine-, menneskeloppe) osv. (eks. grevling-, ekorn-, rotteloppe)	Direkte/indirekte kontakt med smittet katt eller hund  Direkte/indirekte kontakt med smittet vert (reir/hi)	Voksne hann- og hunnlopper suger blod. Egg legges i pelsen Voksne hann- og hunnlopper suger blod
	<b>Orden: Heteroptera (teger)</b> <i>Cimex lectularius</i> (veggedyr) osv. (eks. flaggermustege, svaletege)	Dyrene oppsøker fugler og pattedyr (om natten)	Flere stadier (fem nymfestadier) suger blod

Tabell 1 a (forts). Temporære (og mindre vertsspesifikke) ektoparasitter hos hund

Klasse/underklasse	Orden/familie/slekt/art	Infeksjonsmåte	Stadium og habitat hos hund
<b>Insecta</b> (insekter) (forts.)	<b>Orden: Diptera</b> (tovinger)		
	Hippoboscidae (lusfluer)	Imago har vinger og kan oppsøke verten	Imago (larver og pupper bare på hoved- verten) suger blod
	Hippobosca equina (hestelusflue)	Direkte/indirekte kontakt med smittet vertedyr	
	Melophagus ovinus (sau Krakabe)	I perioder med vinger kan imago oppsøke verten	
	Lipoptena cervi (hjørtelusflue)		
	osv. (eks. svalelusflue)		
	Tabanidae (klegg)	Hunner oppsøker dyret	Voksne hunner suger blod
	Simuliidae (knott)	Hunner oppsøker dyret	Voksne hunner suger blod
	Eks. Simulium spp (tuneflua)		
	Ceratopogonidae (sviknott)	Hunner oppsøker dyret	Voksne hunner suger blod
	Culicidae (stikkemygg)	Hunner oppsøker dyret	Voksne hunner suger blod
	Muscidae (fluer)	Hanner og hunner oppsøker dyret	Hanner og hunner suger blod
	Eks. Musca domestica (husflue)		
	Stormoxys calcitrans (stallflue)		
	Calliphoridae (spyfluer)	Voksne hunner legger egg på skadet hud	Larvene snylter i sykt vev
	Eks. Lucilia spp (grønn spyflue)		
	Calliphora spp (blå spyflue)		



**Tabell 1 b. Stasjonære (og relativt vertsspesifikke) ektoparasitter hos hund**  
Norske navn står i vanlig parentes. Ater med tvilsom forekomst i Norge står i hakeparentes

Klasse/underklasse	Orden/familie/slekt/art	Infeksjonsmåte	Stadium og habitat hos hund
<b>Arachnida</b> (edderkoppdyr)	<b>Orden: Prostigmata</b>		
	Cheyletiella spp	Direkte/indirekte kontakt med smittet vertedyr	Alle stadier (egg → imago); på hudoverflaten og i hårlaget.
	Cheyletiella yasguri (hundepelsmidd)		
	Cheyletiella blakei (kattpelsmidd)		
	Cheyletiella parasitivorax (kaninpelsmidd)		
	Demodex canis (hundens hårekkmidd)	Direkte/indirekte kontakt med smittet hund	Alle stadier (egg → imago); i hårekken
<b>Insecta</b> (insekter)	<b>Orden: Astigmata</b>		
	Sarcoptes scabiei var vulpes (skabbmidd)	Direkte/indirekt kontakt med smittet hund eller rev	Alle stadier (egg → imago); i/på huden
	Otodectes cynotis (øremidd)	Direkte/indirekte kontakt med smittet hund, katt eller rev	Alle stadier (egg → imago); vesentlig i ørene
	<b>Orden: Mallophaga</b> (pels/fjørlus)		
	Trichodectes canis (hundens pelslus) [Heterodoxus spiniger (langbent lus)]	Direkte/indirekt kontakt med smittet hund (ulv)	Alle stadier (egg → imago); på huden/ i hårlaget. Suger ikke blod.
	<b>Orden: Anoplura</b> (blodlus)		
	Linognathus setosus (hundens blodlus)	Direkte/indirekte kontakt med smittet hund	Alle stadier (egg → imago); på huden/i hårlaget. Nymfer og imago suger blod

## Klinikk

De forskjellige parasittenes betydning som sykdomsagens er ofte dårlig dokumentert, selv om de aktuelle artropodenes forekomst i et geografisk område er velkjent. Epidemiologiske undersøkelser gjort i utlandet tyder imidlertid på at ektoparasittosene utgjør en meget stor sykdomsgruppe hos hund (15). Av 7201 hudpasienter ved Institutt for smådyrsjukdommer, Norges veterinærhøgskole, i perioden fra januar 1989 til mai 1994 hadde 653 (cirka 9 %) ektoparasitter (14). Antallet er høyt i et land der hunde- og katteloppe bare unntaksvis påvises.

De temporære ektoparasittene kan ha stor betydning epidemiologisk som vektorer for høyst forskjellige agens. De kan fungere som spredere av en rekke viktige sykdommer både hos dyr og mennesker. Flåtten er en av de viktigste i verdensammenheng, bare slått av myggen (1). Flåttbårne sykdommer hos menneske var tema på et terapiverksted arrangert av Läkemedelsverket i Sverige og Statens legemiddelkontroll i 1997 (8).

### Predisposisjon

Mistanke om rase- eller kjønnsdisposisjon for insektangrep er ikke vitenskapelig bekreftet. Vertens reaksjoner på angrep kan imidlertid bero på disposisjon. Betydelige variasjoner er meget sannsynlig immunologisk betinget. Hos en hund med loppeallergi kan bare ett bitt gi kliniske problemer i opptil flere døgn. Det er en kompleks immunreaksjon med både straksreaksjon (Type I) og cellemedierte (Type 4) senreaksjoner (6, 16–19). Unge, eldre og helsemessig svake dyr er disponert for parasittære lidelser i sin alminnelighet. En resistensnedsettelse må for eksempel ofte til for å utløse sykdommen demodikose. En stor prosentandel (30–80 %) av dyrene i normale hundepopulasjoner er friske bærere av hårsykkmidde. Demodikose hos unge dyr (den juvenile formen) skyldes en genetisk betinget kutan immunsykt (16–18). Hos eldre (adultformen) er immunsuppresjonen ofte sekundær til andre sykdommer. En suppresjonsfaktor som virker på T-lymfocytene, er påvist i serum fra dyr med demodikose, men mye gjenstår av forskning før årsaken til predisposisjonen er fullstendig oppklart.

En rasedisposisjon for demodikose synes helt klart å foreligge, men de utsatte rasene er ikke de samme i forskjellige deler av verden (16).

### Dermatologiske manifestasjoner og andre kliniske symptomer

De temporære parasittenes betydning er relativt liten rent dermatologisk. Hudproblemene de forårsaker er ofte forbigående og bagatellmessige dersom sekundære komplikasjoner uteblir. De er også lite karakteristiske (16–18). Vi har flere eksempler på uspesifikke hudsyndromer hos hund som kan være forårsaket av temporære ektoparasitter (16–18), blant annet «Hot spot», som er en pyotraumatisk dermatitt ofte lokalisert på bakparten. «Nasal-» eller «facial pyodermi» er også mistenkt. Det er en furunkuloselignende tilstand med eosinofili og typisk lokalisasjon. Videre kan urtikaria være en allergisk reaksjon utløst av insektangrep (19). Hos hund opptrer den i form av vabler eller mer utbredte ødemer i hud og underhud (angionevrotisk ødem), ofte lokalisert til hoderegionen og forparten (19). Fokalt eosinofilt granulom kan også være en slik hypersensitivitetsreaksjon (19). Loppeallergi manifesterer seg på en spesiell måte hos hund med håravfall, flassdannelse og hudfortykkelser på dorsale og kaudale deler av stammen (6, 7, 19). Områder omkring anus er predileksjonssteder for spyfluer og myiasis. Toksineffekt av bitt eller stikk er mest typisk for ikke-parasittære skadedyr som bier, veps, maur, osv. (16–18).

I motsetning til de temporære ektoparasittene forårsaker de stasjonære gjerne mer kroniske hudlidelser. De forskjellige parasittosene figurerer i lærebøkene som etablerte dermatologiske diagnoser (16–18). De har imidlertid flere symptomatologiske fellestrekk. Graden av affeksjon varierer fra en asymptomatisk tilstand til dype dermatitter. Kløe er typisk og mest uttalt ved sarkoptose. Det kan faktisk være det eneste symptomet (Scabies incognito) (16). Demodikose representerer et unntak. Kløe er sjelden og skyldes som regel sekundærinfeksjon.

Mer veiledende enn morfologien er hudutslettens lokalisasjon (16–18). Den faller stort sett

sammen med parasittenes predileksjonssteder. Disse stedene er dorsale og bakre deler av ryggen (pelsmidd), lemmenes innerflate, axille- og lyske-regionen, ørerendene (skabbmidd) og hode, hals, forbein, bryst, osv. (hårsekkmidd, lus) (16–18).

Påvirket allmenntilstand og symptomer fra andre organsystemer enn huden kan også følge ektoparasittsykdommene (16–18). «Tick paralysis» er ikke beskrevet i Skandinavia hos noen dyreart, selv om enkelte av de ansvarlige vektorartene forekommer (for eksempel *Ixodes ricinus*). Anemi kan forekomme ved uttalt pedikulose, men også ved massive loppe- og flåttangrep. Den generelle helsetilstanden kan også være svekket hos pasienten fordi en annen sykdom er primærårsaken. Et typisk eksempel er generalisert demodikose. Sykdom som kan foreligge samtidig er for eksempel hypotyreose, diabetes mellitus, hyperadrenokortisisme og maligne neoplasier (16–18). «Norwegian scabies» er en eldre betegnelse på alvorlig og generalisert sarkoptesskabb hos individer med svekket helsetilstand primært (16). Langtidsbehandling med kortikosteroider kan utløse demodikose og komplisere de andre parasittosene, ofte til det ugjenkjennelige (steroidmodifisert ektoparasittose) (16–18).

### Forløp og prognose

Hudaffeksjoner etter temporære ektoparasitter er som regel minimale og forbigående. Spontanhelbredelse er også mulig når pasienten er lettere angrepet av stasjonære parasitter. For lokalisert demodikose hos hunder < 2 år er det nærmest regelen, men selvheling kan også ses ved de andre parasittosene. Riktig behandling eliminerer som regel parasittinfeksjonen. Et viktig unntak er igjen demodikose, der den generaliserte formen kan være behandlingsrefraktær (16–18, 20).

### Diagnostikk

En faglig begrunnet mistanke om etiologi bør som regel være basert på en innledende klinisk undersøkelse. Hele det kliniske bildet, både signalement, anamnese, kroppsundersøkelse og laboratorieundersøkelser er av interesse, sammen med hudbildet. Hudmanifestasjonene kan nemlig være helt uspesifikke. De er ofte mer typiske for

hunden som pasient enn for noen spesiell årsak. Primærutslettene blir fort endret på grunn av selvtraumatiserende kløe og sekundærinfeksjon. Klinikerens «teft» blir ofte avgjørende for valg av strategi og for undersøkelsens omfang. Å velge metode og metodikk etter etiologimistanke er viktig (17). Direkte påvisningsmetoder er gjengitt i Tabell 2 a. Oppstillingen antyder hvilke metoder som er mest effektive ved de forskjellige parasittinfeksjonene. For tekniske detaljer om prøvetakingsmetodikk og preparatfremstilling henvises til kliniske lærebøker (17) og fagtidsskrifter (21–24).

Enkelte av metodene kan være for tidkrevende i den daglige klinikkrutinen. I en publisert undersøkelse av 25 hunder med typiske symptomer kunne det være nødvendig med hele 14 skrapprøver for å verifisere diagnosen sarkoptesskabb (25). Den pågående jakten på nye, alternative diagnostiske metoder har derfor sin berettigelse. En relativt spesifikk serologisk metode til påvisning av antistoffer mot sarkoptesmidd ble introdusert i 1995 av svenske forskere (26). Intrakutantest med loppeekstrakt kan brukes som veiledende diagnostisk metode ved loppeallergi hos hund. Isolasjon fra loppekontakt og provokasjonstester blir også brukt. Ved mistanke om sarkoptesskabb kan diagnostisk terapi også være en faglig forsvarlig metode. Hudbiopsi gir ofte bare veiledende histologisk informasjon.

### Behandling

Mekanisk fjerning av temporære parasitter er en effektiv ikke-kjemisk behandlingsmetode som kan benyttes alene eller i kombinasjon med kjemiske virkemidler. Regelmessig bruk av loppekam kan eliminere 60–70 % av loppene på en hund (16). Rask fjerning av flått som har bitt seg fast reduserer også risikoen for smitteoverføring (8, 16). Kjemisk fjerning av temporære parasitter fra hud og pels kan være nødvendig, særlig når katteloppa eller husflått er problemet. Den voksne katteloppa lever nærmest som stasjonær parasitt, konstant avhengig av vertens blod som næringskilde. Mange potente og lite toksiske parasitticider har rask, men meget kortvarig effekt, som bade- og vaskemidler (pyretriner og

Tabell 2a. Ektoparasitter – diagnostiske tester. Metodevalg (1. 2. eller 3. valg) etter etiologimistanke

Parasitt	Metode (M, m)*	
Loppe (Ctenocephalides o.a.)	1. Kjemming med loppekam	(M)
	2. Inspeksjon med lys og lupe	(M)
Lus (Linognathus, Trichodectes)	1. Inspeksjon med lys og lupe	(M)
Flått (Ixodes)	1. Inspeksjon med lys og lupe	(M)
	2. Palpasjon	(M)
Øremidd (Otodectes)	1. Inspeksjon med otoskop	(M)
	2. Svaber og indirekte avtrykk på tape	(m)
Pelsmidd (Cheyletiella)	1. Direkte tapeavtrykk	(m)
	2. Støvsuging med egnet filter	(m)
	3. Napping av hår som festes til tape	(m)
Skabbmidd (Sarcoptes)	1. Selektive skrap med skalpell	(m)
	2. Støvsuging med egnet filter	(m)
Hårsekkmidd (Demodex)	1. Napping av hår som festes til tape	(m)
	2. Selektive skrap med skalpell	(m)
	3. Støvsuging med egnet filter	(m)

\* M = makroskopisk, m = mikroskopisk

Tabell 2 b. Ektoparasitter – diagnostiske tester. Preparatfremstilling for mikroskopi

Preparattype	Fordeler	Ulemper
1. Nativpreparat – under tape – under dekkglass	Levende dyr beveger seg	Detaljer er maskert Kan ikke oppbevares
2. Parafinpreparat – under tape – under dekkglass	Levende dyr beveger seg Konturene blir skarpere	Kan ikke oppbevares
3. KOH-preparat – 33 % + henstand – 15 % + svak oppvarming – 5 % + oppvarming + sentrifugering	Keratinolyse og oppløring	Kan ikke oppbevares Etsende reagens kan skade mikroskop og personell
4. Diff-Quik farget preparat – utstryk på objektglass – avtrykk på objektglass – avtrykk på tape	Visse detaljer fremheves Kan oppbevares	Visse detaljer maskeres

Tabell 3. Ektoparasittmidler til hund

Navn på preparater godkjent til hund i Norge eller Sverige er uthevet

Preparat	Aktivt stoff	Formulering	Ektoparasitt	Tilgjengelighet
<b>Lym Dyp</b>	Kalksvovel	Konsentrat til vask	Alle (minus hårsekkmidd)	Håndkjøpspreparat i Norge
Ectodex	Amitraz	Konsentrat til vask	Hårsekkmidd (+ skabb- og pelsmidd)	Spesielt godkjenningfritak (licens) kreves
Ragadan	Heptenofos	Konsentrat til vask	Alle (minus hårsekkmidd)	Nylig avregistrert i Norge
<b>Sebacil</b>	Foksim	Konsentrat til vask	Alle (minus hårsekkmidd)	Godkjent preparat til hund i Sverige
Neocidol	Diazinon	Konsentrat til vask	Alle (minus hårsekkmidd)	Godkjent veterinærpreparat i Norge
Tiguvon	Fention	«Spot on»-liniment	Lus, lopper	Spesielt godkjenningfritak kreves i Norge. Ikke tilgjengelig i Sverige
<b>Exspot</b>	Permetrin	«Spot on»-liniment	Lus, lopper, flått	Godkjent preparat til hund i Norge og Sverige
Ivomec vet.	Ivermektin	Injeksjonspreparat	Midd	Godkjent veterinærpreparat i Norge og Sverige. Ikke godkjent preparat til hund
<b>Stronghold</b>	Selamektin	«Pour on»-preparat	Lopper, flått, midd (minus hårsekkmidd)	Godkjent preparat til hund i Sverige og Norge
Interceptor	Milbemycinoksim	Tabletter	Midd	Spesielt godkjenningfritak (licens) kreves
<b>Frontline vet.</b>	Fipronil	Sprayprep. og «spot on»-liniment	Lus, lopper, flått, pelsmidd	Godkjent preparat til hund i Norge og Sverige
<b>Program vet.</b>	Lufenuron	Tabletter	Lopper	Godkjent preparat til hund i Norge og Sverige
<b>Advantage</b>	Imidakloprid	«Spot-on»-liniment	Lopper	Godkjent preparat til hund i Sverige

pyretroider). De må derfor appliseres ofte og mange ganger for å beskytte mot gjentatte angrep (1, 16, 28). Kjemisk behandling med parasitticider kan eventuelt kombineres med bruk av nyere vekstregulerende (IGR) midler eller utviklingshemmere (IGI) rettet mot spesielle temporære parasitter. Lufenuron (Tabell 3) hemmer kitindannelse hos unge insekter, blant annet loppens eggutvikling, men dreper ikke den voksne loppa (7, 14, 16, 27–29).

Behandling av parasitter forårsaket av stasjonære parasitter består først og fremst i å eliminere parasitten på pasienten. Bade- og vaskemetoder er arbeidskrevende og en belastning for både pasient og eier. Klipping av langhårete hunder og et innledende såpebad er ofte nødvendig. Uansett middel må vaskingen gjentas flere

ganger. Flere hensyn enn de enkelte parasittenes generasjonsintervaller er avgjørende for hvilke regimer som anbefales i klinisk praksis. Vaskinger 4–8 ganger med én ukes mellomrom anbefales i de fleste tilfeller. Mot lus er det tilstrekkelig med to bad med 14 dagers mellomrom. Demodikose krever for eksempel amitrazbadinger over flere måneder med intervaller på én eller to uker (16–18, 20). Enklere former for utvendig behandling, «pour on» eller «spot on» (ExSpot, Tiguvon vet.) er introdusert med lovende resultater mot en rekke parasitter (14, 27, 28). Avermektiner og milbemyciner er to forskjellige grupper makrosykliske laktoner med bredspektret effekt mot både endo- og ektoparasitter (1, 14, 16, 20). Ivermektin (Tabell 3) er et avermektin. Det er generelt lite toksisk for pattedyr, men det

lammer og dreper parasitter på grunn av  $\gamma$ -aminosmørsyrefrigjøring (GABA) i nervesynapsene. Hos pattedyr finnes GABA som transmittor bare i sentralnervesystemet. De beskyttes derfor normalt av blod-hjernebarrieren. Hos visse hundraser (collie, shetland sheepdog, australsk shepherd og blandinger av disse) forekommer allikevel alvorlige bivirkninger, av og til med dødsfall (1, 14, 16, 27, 29). Milbemycinoksim (Tabell 3) er tilsynelatende mindre toksisk enn ivermektin, selv om virkningsmekanismen antas å være omtrent den samme (14, 20, 27, 29). Mindre alvorlige bivirkninger er allikevel blitt observert hos raser følsomme for ivermektin og valper under tre måneder (14, 20). Ivermektin og milbemycinoksim er ikke godkjent som legemidler til hund i Norge og Sverige (Tabell 3). Selamektin er et avermektin nylig oppdaget og testet som legemiddel av Pfizers Animal Health Discovery Department i England (30). Det er et endektocid som kombinerer bredspektret effekt mot parasitter med svært liten toksisitet for pattedyr (30). I motsetning til ivermektin og milbemycinoksim, er selamektin også effektivt mot lopper (Tabell 3). Det skal også kunne brukes til ivermektinfølsomme hundraser (30). Et «pour on»-preparat lanseres med navnet Stronghold i Europa og Revolution i USA. Preparatet har nå markedsføringstillatelse til hund og katt også i Norge og Sverige.

## Miljøsanering

Smittereservoaret for parasittosene forårsaket av stasjonære parasitter er hovedsakelig pasienten selv og andre dyr i miljøet. Dyr uten symptomer og andre dyreslag enn hund må ikke glemmes. Friske smittebærere er nemlig vanlig og vertsspesifisiteten er ikke absolutt. Det gjelder særlig pels- og øremidd, men også skabmidd. Katten kan være temporær vert for sarkoptesmidd (16). Ved behandling av øremidd kan det være nødvendig å bade hele dyret for å eliminere all smitte (18). Mekanisk rengjøring, støvsugning, såpevask og eventuelt desinfeksjon av oppholdssteder og liggeplasser er alltid en sikring mot reinfeksjon, selv om de stasjonære parasittene i teorien har svært begrenset overlevelsessevne i vertens omgi-

velser. Pelsmidten, for eksempel, med maksimal levetid anslått til < 10 dager utenfor verten, kan være vanskelig å bli kvitt uten å sanere miljøet (18). For utvikling av demodikose er predisponerende faktorer viktigere enn middens tilstedeværelse i miljøet.

De fleste temporære parasittene lever meste parten av sitt liv utenfor verten, innendørs eller utendørs. Utendørs miljøsanering er en økologisk utfordring og ofte en nærmest umulig oppgave. Bruk av kjemikalier kan være indisert i visse tilfeller, men ofte kan spredningsstedene (reder osv.) fjernes og destrueres på enklere måter. Kjemiske midler som brytes ned og som blir akseptert til utendørs miljøsanering, er først og fremst pyretriner og pyretroider, dernest visse organiske fosforforbindelser som for eksempel deklorvos, diazinon og malation (1). Miljøet innendørs saneres ofte med kraftigere virkemidler. Bruk av sterke insekticider er ofte nødvendig i tillegg til mekanisk rengjøring og vask ved bekjempelse av katteloppa og husflåtten. Begge kan etablere seg hardnakket innendørs (6, 10). Med nyere bekjempelsesprinsipper basert på biokjemisk og biologisk kjennskap til de enkelte parasittenes metabolisme og livssyklus kan vi forhåpentligvis snart unngå kjemisk miljøbelastning. De spesielle vertene kan behandles med stoffer som enten dreper eller skader parasitten i sin utvikling når den suger næring. Over tid kan en slik bekjempelsesstrategi fungere effektivt som både behandling, miljøsanering og profylakse. Eksempler på slike stoffer er fipronil, et insekticid med relativt langvarig residualeffekt og lufenuron, som er et vekst- og utviklingshemmende (IGR/IDI) insektmiddel (1, 7, 16).

## Profylakse

Beskyttelse mot temporære parasitter kan oppnås med enkle virkemidler. Ved å unngå ferdsel i risikoområder med typisk flåttereng, forhindre kontakt med viktige smittereservoarer for loppe og ved å isolere hunden innendørs fra plagsomme insekter på visse tider av døgnet, kan eksponeringsgraden reduseres vesentlig. Repellerende midler beregnet til menneske, med beskyttende effekt både mot insekter og midd, kan ikke

anvendes i samme utstrekning til hund. Noen av de vanligste og beste, for eksempel «DEET» (N,N-diethyl-m-toluamid), kan virke toksisk til hund (16). «Pour on»-preparatet ExSpot brukes i Norge til beskyttelse både mot flått og lopper (Tabell 3). Det har repellerende effekt og dreper flått som har festet seg, i løpet av få timer. Denne dobbelteffekten kan vare bortimot fire uker (14, 27). Permetrin er nemlig et syntetisk pyretrin (pyretroid) som er relativt stabilt (28). Imidakloprid, et insekticid brukt i loppebekjempelsen (Tabell 3) og fipronil, som dreper både flått og lopper, har beskyttende residualeffekt en hel måned (16, 28, 29). Halsbånd impregnert med akaricidet amitraz skal ha beskyttende effekt mot flått som varer i fire måneder. Det hindrer flått i å feste seg og løsner fastsittende flått innen 48 timer (16). De fleste «loppehalsbånd» har imidlertid relativt dårlig effekt mot lopper, selv om de inneholder meget potente fosforinsekticider. Dessuten er hemmende effekt på kolinesteraseaktiviteten i plasma påvist både hos hund og katt (16).

Siden parasittosene er smittsomme sykdommer, blir epidemiologiske og hygieniske forholdsregler for å hindre spredning også viktig. Forekomsten av demodikose i en populasjon kan dessuten begrenses ved hjelp av avlshygieniske tiltak. Kastrering av kronisk affiserte dyr blir blant annet anbefalt. Å ta vare på kroppens generelle og hudens lokale helsetilstand er den beste profylakse mot infeksjoner i sin alminnelighet. Det gjelder også infeksjoner forårsaket av ektoparasitter.

## Etterskrift

Jeg skylder professor Bjørn Gjerde, Seksjon for parasittologi, Norges veterinærhøgskole, stor takk for hjelp og råd under utarbeidelsen av dette manuskriptet.

## Referanser

- Wall R, Shearer D. *Veterinary entomology*. London: Chapman & Hall, 1997.
- Sandhall Å. *Småkryp*. Oslo: J.W.Cappelens Forlag a.s., 1992.
- Mehl R. *Skadedyr og parasitter*. Oslo: Statens institutt for folkehelse, 1989.
- Gjerde B. *Parasittiske arthropodar i veterinærmedisinen*. Oslo: Norges veterinærhøgskole, 1999.
- Nielsen BO, Christensson D, Nansen P. *Veterinær parasitologi. Entomologi*. Uppsala: Veterinärmedisinska Fakulteten-Sveriges Landbruksuniversitet, 1984.
- Kristensen S. Loppeallergi hos hund og katt. *Dan Vet Tidsskr* 1976; 59: 553–9.
- Raue H. Nytt behandlingsalternativ ved loppeproblem hos hund og katt. *Sven Vet Tidn* 1993; 45: 485–7.
- Statens legemiddelkontroll. *Terapianbefaling: Behandling og profylakse av flåttbårne sykdommer. Nytt om legemidler* 1999, Suppl 1.
- Temanummer. Fästingburna infektioner. *Sven Vet Tidn* 1994; 46: 321–49.
- Norling A. Den bruna hundfästingen införd till Jämtland. *Sven Vet Tidn* 1995; 47: 321–2.
- Haarløv N. Husflåtens status i Danmark, 1970–1980. *Dan Vet Tidsskr* 1981; 64: 27–31.
- Opsahl M. ExSpot mot hjortelusflue på hund? *Nor Vet Tidsskr* 1994; 106: 773–4.
- Persson L. Löss hos hund. *Rapport* 1982; 3: 6.
- Bredal WP, Vollset I, Søli NE. Ektoparasittmidler til hund og katt. *Nor Vet Tidsskr* 1994; 106: 1043–56.
- Sischo WM, Ihrke JP, Franti CE. Regional distribution of ten common skin diseases in dogs. *J AM Vet Med Assoc* 1989; 195: 752–6.
- Nesbitt GH, Acherman LJ. *Canine & feline dermatology*. Trenton: Veterinary Learning Systems Division of MediMedia USA Inc., 1998.
- Scott DW, Miller WH, Griffin CE. *Muller & Kirk's Small animal dermatology*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995.
- Griffin CE, Kwochka KW, Macdonald JM. *Current veterinary dermatology*. St. Louis: Mosby Year Book, Inc, 1993.
- Friberg CA, Lewis DT. Insect hypersensitivity in small animals. *Compend Contin Educ Pract Vet* 1998; 20: 1121–31.
- Paradis M. New approaches to the treatment of canine demodicosis. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 1999; 29: 1425–36.
- Ihrke, PJ. Skin scraping for ectoparasites in small animal practice. *Compend Contin Educ Anim Health Tech* 1981; 2: 5–11.

22. Thoday KL. Modern diagnostic methods in practice. *Br Vet J* 1981; 137: 133–54.
23. Klayman E, van Veen TWS. Vacuum cleaner method for diagnosis of ectoparasitism. *Mod Vet Pract* 1981; 62: 767–71.
24. Ulstein TL. Bruk av limbånd, «adhesive tape», til uttak av overflatiske hudprøver. *Nor Vet Tidsskr* 1995; 107: 669–78.
25. Baker BB, Stannard AA. A look at canine scabies. *J Am Anim Hosp Assoc* 1974; 10: 513–5.
26. Bornstein S. Ny diagnostik av hundens råvskab. *Sven Vet Tidn* 1990; 42: 180–1.
27. Bangen M, Grave K, Søli NE. Ektoparasittmidler til hund og katt. *Nor Vet Tidsskr* 1995; 107: 1150–8.
28. Marsella R. Advances in flea control. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 1999; 29: 1407–24.
29. Plumb DC. *Veterinary drug handbook*. Ames: Iowa State University Press, 1999.
30. Evans NA, Bishop BF, Bruce CI, Goudie AC, Gratton KAF et al. Discovery and biological spectrum of selamectin. The 17<sup>th</sup> International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. A Pfizer Symposium. København 1999; 11–15.



## Endo- och ectoparasiter hos katt

LOTTA GUNNARSSON

### Förekomst

De flesta oppgifter i facklitteratur om förekomst av endo- och ectoparasiter hos katt grundar sig på förhållanden i länder utanför Skandinavien. För att ge en oppfattning om vilka parasiter som förekommer hos katter i Sverige redovisas i Tabell 1 en sammanstilling over de arter som diagnostiserats i prøver från katter insända till Avdelningen för parasitologi, SVA, Uppsala, under åren 1997 och 1998. De vanligaste parasiterna, såsom spolmask, bandmask, fästingar och örnskabbskvalster, behandlas dock oftast rutinemässigt utan att laboratoriediagnostik utförts. Detta innebær at det är svært at få en rettvissende bild av parasitförekomsten hos katter i Sverige.

### Klinik

Kliniska tecken vid endo- og ectoparasitinfeksjoner hos katt varierer givetvis beroende på vilka parasiter som er innblandede, men er även beroende av andra faktorer såsom infeksjonsdosisens størrelse, værdjurets alder, allmæntillstænd m m (1).

### Endoparasiter

Den vanligast förekommande spolmasken hos katt i Sverige er *Toxocara cati*. En immunitet utvecklas med åren vilket innebær at spolmaskinfeksjon framfœrallt förekommer hos yngre individer. Infeksjon kan ske antingen genom inntag av embryonerede ægg eller gjennom inntag av larver. Overføring av larver kan ske galaktogent eller via inntag av mellomværdar som bær på para-

Tabell 1. Sammanstilling av parasitfynd i 205 prøver från katt insända till Avdelningen för parasitologi, SVA, under åren 1997 og 1998. 135 prøver var negative og 70 positive

Parasitfynd	Antal positive prøver
<i>Toxocara cati</i> <sup>1</sup>	5
<i>Dipylidium caninum</i> <sup>1</sup>	1
<i>Isospora felis</i> <sup>1</sup>	1
<i>Toxoplasma gondii</i> <sup>2</sup>	13
<i>Cheyletiella blakei</i> <sup>3</sup>	1
<i>Felicola subrostratus</i> <sup>3</sup>	4
<i>Ctenocephalides felis</i> <sup>3</sup>	3
Øvrige lopper <sup>3, 4</sup>	31
Fæstingar <sup>3, 5</sup>	5
Diverse <sup>3, 6</sup>	6

<sup>1</sup>Træckprøvsundersøkning

<sup>2</sup>Serologisk undersøkning

<sup>3</sup>Mikroskopisk undersøkning

<sup>4</sup>Gruppen "Øvrige lopper" består av *Ceratophyllus* sp (fågelopper) n=20, *Ctenophthalmus* sp (gnagaropper) n=2, *Malaraeus* sp (gnagaropper) n=1, *Nosopsyllus* sp (råttopper) n=2, *Monopsyllus sciurorum* (ekorropper) n=6.

<sup>5</sup>Gruppen "fæstingar" består av *Ixodes canisuga* og *Ixodes hexagonus*.

<sup>6</sup>Gruppen "diverse" består av *Actiniedidae* (kvalster) n=2, *Ornithonyssus* sp (fågelkvalster) n=1, *Lepinotus* sp (dammlus) n=1, *Muscidae* (fluglarv) n=1 og *Forficula aureularis* (larv av tvestjært)n=1.

siten i sina vävnader, s k parateniska mellanvärdar. Både trakeal och somatisk migration kan förekomma. Kliniska tecken på spolmaskinfektion, såsom dålig tillväxt, dålig pälskvalitet, bukighet och symtom från gastrointestinalkanalen, kan ses vid infektioner hos unga djur. Vid kraftiga infektioner kan risk finnas för tarmperforation. Katt kan också infekteras med spolmasken *Toxascaris leonina*. Denna art anses dock vara mindre allvarlig eftersom det inte sker någon migration i värdjuret. Smitta sker genom intag av embryonerade ägg eller av larver i bytesdjur (1).

*Taenia taeniaeformis* är troligen den vanligast förekommande bandmasken. Eftersom infektion sker genom intag av parateniska mellanvärdar som smågnagare är denna mask vanlig hos utekatter som äter bytesdjur. Kliniska tecken är sällsynta, däremot kan djurägare ibland observera proglottider runt kattens analöppning eller i dess avföring (2).

*Dipylidium caninum* är en i Sverige ovanlig bandmask som dock emellanåt diagnostiseras hos importerade katter och hundar. Livscykeln är indirekt och som mellanvärd fungerar lopparterna *Ctenocephalides canis* och *C. felis*. Infektion förlöper oftast asymtomatiskt men klåda runt anus kan förekomma. Proglottiderna är mobila och observeras ibland runt anus eller i avföringen (1).

Även koccidieinfektioner förekommer hos katt. Till denna grupp av parasiter hör bland annat *Isospora*-arter, *Cryptosporidium*-arter och *Toxoplasma gondii*. *Isospora felis* kan smitta både direkt och indirekt via exempelvis gnagare. Infektion är vanligast hos unga katter som vid kraftiga infektioner kan få gastrointestinala symtom. Infektion med *Cryptosporidium* påvisas sällan hos katt. Fall med diarré och vikt förlust har dock rapporterats. Infektion med *T. gondii* ger sällan upphov till klinisk sjukdom hos katt som är huvudvärd för denna parasit. *T. gondii* har en indirekt livscykel och alla däggdjur inklusive människa kan fungera som mellanvärd. Parasiten tillmäts stor betydelse eftersom den bland annat kan orsaka fosterskador hos människor (2).

Infektioner med tarmflagellaten *Giardia lamblia* förlöper oftast asymtomatiskt men kan ge upphov till gastrointestinala symtom (2).

### Ektoparasiter

Öronskabbskvalstret, *Otodectes cynotis*, är en vanlig orsak till öronproblem hos katt. Infektion ger varierande klåda och ansamling av exsudat i hörselgångarna (1).

Så kallade mjällkvalster är inte strikt värdspecifika vilket innebär att katt, hund och kanin kan smitta varandra med sina respektive arter. Vanligast förekommande på katt är dock *Cheyletiella blakei*. Symtom på mjällkvalsterinfektion kan variera, ofta ses dock en mer eller mindre uttalad mjällbildning i kombination med lindrig till måttlig klåda (1). Symtomfria bärare är inte ovanliga.

*Felicola subrostratus* är kattens lus, en s k bitande lus, som lever av päls, hudavlagringar och torkat blod. Kliniska tecken är klåda och håravfall av varierande grad (1).

Katter kan härbärgera en mängd olika lopparter. Störst klinisk betydelse har *C. felis*, kattloppan, som förökar sig med blod från katt och även hund. Symtom är bl a klåda och håravfall på länder. Loppor kan för sin överlevnad, inta blodmål även från andra arter än sina värdjur, således kan människor bli bitna om deras katt har loppor (1).

Hos katt finns två olika hårsäckskvalster beskrivna, *Demodex cati* och *D. gatoi* (3). Kliniska tecken på demodikos är emellertid ovanliga hos katt (4). Endast ett fåtal verifierade fall finns dokumenterade.

*Notoedres cati* kan jämföras med hundens sarkopteskvalster. Det är en parasit som uppträder sporadiskt i vissa områden, men den är dock mycket ovanlig i Sverige. Infektion ger upphov till kraftig klåda och uttalade hudförändringar. I typiska fall debuterar lesionerna på mediala, proximala öronlappskanten och sprids sedan över hela huvudregionen, men även andra delar av kroppen kan involveras (1).

I Sverige finns elva fästingararter permanent och av dessa är *Ixodes ricinus* den vanligaste. Fästingar kan orsaka dels lokala hudirritationer, dels anemier vid massangrepp, men de fungerar

också som vektorer för olika sjukdomsagens, t ex Borrelia- och Ehrlichiabakterier (5).

*Trombicula autumnalis* är frilevande kvalster vars larver är parasitära. Larverna kan angripa alla djur, inklusive människa, och orsakar klåda av varierande grad. På djur är klådan framförallt lokaliserad till öronlappar, ben, buk och tassar (4). Larverna känns lätt igen på sin intensiva orangeröda färg.

## Diagnostik

### Endoparasiter

För att diagnostisera endoparasiter hos katt görs vanligen träckprovsundersökning (1). För påvisande av antikroppar mot *Toxoplasma gondii* används serologisk diagnostik (2).

### Ektoparasiter

För diagnostik av ektoparasiter görs oftast mikroskopisk undersökning av bl a hudskrap, hårprover och öronsekret (1).

## Behandling

### Endoparasiter

Rutinmässig avmaskning med tanke på spolmask är indicerat för kattungar och unga katter. Även utekatter som äter bytesdjur och därmed utsätts för bandmaskinfektion bör avmaskas regelbundet. Vad gäller övriga endoparasiter sker behandling vid konstaterad förekomst (6). För behandling av spol- och bandmaskinfektioner hos katt finns flera godkända läkemedel (7). Aktiva substanser i dessa preparat är benzimidazol, pyrantelpamoat och prazikvantel. Val av preparat avgörs i praktiken ofta av huruvida djurägaren föredrar att administrera behandling i form av tablett, mixtur eller pasta. Prazikvantel finns även i form av injektionslösning.

### Ektoparasiter

Behandling av ektoparasiter sker vid konstaterad förekomst. Ibland kan dock behandling vara befogad även vid misstänkt förekomst (7). För behandling av loppor finns det flera läkemedel (7) och handelsvaror (bekämpningsmedel) att tillgå. Aktiva substanser i godkända läkemedel är imidakloprid, fipronil och lufenuron. Aktiva

substanser i handelsvarorna är pyretriner I och II med piperonylbutoxid som synergist, bioalletrin och fention. Handelsvaror finns också tillgängliga för behandling av mjällkvalster, löss och fästingar. Däremot finns i Sverige inga godkända läkemedel för behandling av *O. cynotis*, *N. cati*, *T. autumnalis*, och *Demodex* spp. I dessa fall används ofta licenspreparat eller preparat som saknar aktuell indikation men som erfarenhetsmässigt visat sig ge bra behandlingsresultat. Preparaten finns i olika beredningsformer såsom spot-on, tabletter och spray. Praktiska aspekter är ofta avgörande för val av administrationsätt.

### Referenser

1. Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW. Veterinary parasitology. Oxford: Blackwell Science, 1996.
2. Sparkes A, Wolf AM, Wills JM. Infectious diseases. I: Wills J, Wolf A, red. Handbook of feline medicine. Oxford: Pergamon Press, 1993: 381–8.
3. Clifford ED, Desch JR, Bonner Stewart T. *Demodex gatoi*: new species of hair follicle mite from the domestic cat. J Med Entomol 1999; 36: 167–70.
4. Scott DW, Miller WH, Griffin CE. Small animal dermatology. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995: 393–468.
5. Jaenson TGT, Tälleklint L, Mejlon H. Sjukdomsöverförande fästingar i Sverige. Särtryck. Sv VetTidn 1994; 46: 343–9.
6. Högman P-G, Odensvik K. Avmaskningsmedel för veterinärmedicinskt bruk 1998. Apoteket AB (4976–09), 1998: 22.
7. Fass vet. LINFO AB. 1999.

# Import av parasitäre sjukdomar hos häst, hund och katt.

## Diagnostiska och terapeutiska problem

DAN CHRISTENSSON

Sveriges medlemskap i EU innebar förenklad tillståndsgivning för införsel av sällskapsdjur från EU-området och att de ej behöver karantäneras. För införsel av djur från övriga världen gäller karantänsförfarande samt naturligtvis tillstånd för registrerad importör utfärdad av Statens Jordbruksverk, Jönköping.

Upphävandet av karantänkravet för hundar, katter och hästar har inneburit att en del, för svenska veterinärer ”nya” parasitäre sjukdomar och parasiter skapat problem såväl avseende diagnos som åtkomst av lämpliga terapeutika. Någon beredskap att snabbinförskaffa aktuella substanser i lämplig beredningsform bör finnas vid Apoteket, Ultuna.

En ny fråga bör ingå vid utredning av djurets sjukdomshistoria: ”*Har djuret varit utomlands?*” Ett jakande svar utökar antalet möjliga diagnoser att undersöka. Förutom ”nya” parasiter förekommer ofta de ”vanliga” parasiterna i en högre frekvens än här hemma.

För djurägaren kan det redan innan avresa eller senast på plats i utlandet vara lämpligt att informera sig om vilka smittor som finns på orten t ex genom kontakt med den lokale veterinären. I samråd med veterinär i Sverige bör alltid fästing- och hjärtmaskprofylax övervägas för hund liksom eventuell repellent mot sandmyggor som kan överföra leishmanios.

För att förhindra att man för in nya parasitarter till Sverige och för att befria hunden eller katten från eventuella smittor bör man, som vi alltid gjort i karantänerna, avmaska mot bandmask (framför allt *Echinococcus*, se nedan) och rundmask samt behandla mot ohyra, gärna redan på avreseorten, eller efter en kortare utlandsvistelse direkt efter hemkomst. Hästar kontrolleras på frihet från fästingar och *Babesia*.

Veterinären skall i samband med rabiesvaccinationen också informera djurägaren om hundens parasitproblem i samband med utlandsvistelse och hur man bäst skyddar den.

### Häst

#### Babesia

Hästar från Syd- och Mellaneuropa kan vara infekterade med *Babesia equi* och *B. caballi*. Vanligen förekommer parasiterna subkliniskt. Infekterade djur blir vanligen kroniska smittbärare. Aktuella vektorer, fästingar av släktena *Hyalomma*, *Rhipicephalus* eller *Dermacentor* finns ej i landet. Kanylsmita är dock möjlig. Infekterade hästar kan finnas i landet ty någon införselkontroll finns ej i Sverige.

Diagnosen ställs serologiskt. Att påvisa parasiten i blodutstryk kan bara göras i akut skede. Då serologisk undersökning efterfrågas med låg frekvens i Sverige utförs den för närvarande vid VLA, Weybridge, England. Avd. för Parasitologi, Sektion för Diagnostik, Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) ombesörjer vidarebefordran av prover. Undersökningsresultat från VLA accepteras vid införsel till USA.

Den terapeutiska effekten av imidocarb mot *B. equi* är omtvistad.

#### Sarcocystis neurona

Hos opossum i Nordamerika finns koccidien *Sarcocystis neurona*. Schizonterna av denna parasit kan utvecklas i hjärnan hos häst och förorsaka centralnervösa störningar, Equine Protozoal Myeloencephalitis, EPM. Infektion har påvisats hos enstaka hästar i Europa införda från Nordamerika. Serum och cerebrospinalvätska för serologisk undersökning (specifik immunoblot) kan förmedlas av SVA till aktuellt amerikanskt laboratorium.

## Parafilaria

*Parafilaria multipapillosa* forekommer i Syd- og Østeuropa. Huruvida mellomvärden *Haematobia atripalpis*, en stickfluga, kan forekomme her er ukjent. Diagnosen stilles gjennom at i hudblødningene påviser parasitens mikrofilariier eller ved slakt finne parasiten. Någon inforsel av parasiten sedan åren nærmast efter andra verdenskriget er ej kjent. Sannolikt torde makrocykliske laktoener ha terapeutisk effekt.

## Fastingar

Hæstar vilka infors i landet bør besiktigas med avseende på forekomst av fastingar då det finns risk att dessa kan etablere sig på betesmark i Sverige. Ønskade arter, se ovan.

## Hund och katt

### Leishmania

*Leishmania donovani infantum* er en encellig parasit som lever i de vita blodkroppene, samt i lever, mjølte, lymfekjrtler og benmarg.

Parasiten *L. infantum* med underarter er i Europa utbredt i Medelhavslænderne og Portugal. Den smittar vanliggen hund, menneske og tilfælligvis æven katt. Lokalt kan opp til 40% av hundene vere serologisk positive avseende *Leishmania*, disse er også troligen smittfærende. Hund er parasitens viktigaste reservoar. Sjukdommen røner for nærvarande en økande oppmærksamhet i Medelhavslænderne hos såvål menneske som hund.

I Holland, Tyskland og Frankrike har rapportert flere fall leishmaniosis hos hundar som turistat i Sydeuropa. I svensk hundkarantæn påvisades enstaka fall av leishmaniosis under den tid karantænstvæng rådde frå nuvarande EU-lænder. Under senere år har seks till sju kjende fall inforsert till Sverige.

Vektor er sandmyggog av slæktet *Phlebotomus*, vilka ej finns i Nordeuropa. I en del fall kan direkt sårsmitta ha skett frå hund till menneske.

Hos en smittad hund eller menneske opptræder sjukdommen vanliggen som visceral leishmaniosis. (Kutan leishmaniosis er vanliggen orsakad av *L. tropica*, en parasitart bunden till menneske.)

Hos hund kan ses hudfæringar, ofta på huvudet; då som vita fjæll sedan små sår med bórjan længs øgonlockens og læpparnes kant, senere lymfekjrtelforsoring, feber, kronisk avmagring og rørelsestøringar. Infeksjonen kan vere lokalisert i nøgot av de parenkymatøse organene og symtomen blir då beroende av vilket organ som skadats. Inkubationstiden er flere vecker eventuelt opp till ett eller flere år. Spontan avlækning anses kunne ske hos hundar med mycket gott cellulært immunforsvar, ibland utan att symtom opptrætt.

Hos menneske tycks også subklinisk forløp forekomme. Sjukomen er då, till skillnad frå hund, vanliggen behandlingsbar.

Diagnos sker gjennom at påviser parasiter i blodstryk frå hudskrap, lymfekjrtelpunktat, histologisk undersøkning med immunhistokemisk teknik eller antikroppar i blodprov. PCR-teknik finns tilgjengelig ved utlændske laboratorier. Prov kan insendes till SVA for undersøkning eller færemdling till annat lab.

Hundar som insjuknar i en visceral leishmaniosis kan behandles, men recidiverar, varvid behandlingen får opprepas. Innan behandling av hunden inleds bør man med djurægaren øvervæge riskene for kontaktsmitta framfor allt i barnfamilj.

Då terapin av hundar varit begrensat framgængsrik rapporteres for nærvarande ett flertal terapeutika og ulike behandlingsregimer. Tidligere anvendes natriumstibogluconat og megluminantimonat. Under en tid har nu anvænt pentamidin og allopurinol med gott resultat. Nu rapporteres også god effekt med aminosidinen F, lipida beredningsformer av amphotericin B og ilmofosin. Ofta anvendes nægra av disse substanser i ulike kombinasjoner og behandlingsregimer.

I profylaktisk syfte mot sandmyggogene kan anvendes halsband med deltametrin (Scalibor).

### Babesia

Babesiosis hos hund orsakas av en blodparasit, *Babesia canis*. Vanligaste mellomværdar er den brune hundfæstingen, *Rhipicephalus sanguineus*

och *Haemaphysalis laechei*. *B. canis* förekommer i Sydeuropa, Ungern och lokalt i Sydfrankrike.

Hunden får två till tre veckor efter infektion feber, blodbrist kraftig mjälteförstoring och levercellsdegeneration. Kronisk infektion med anemi som huvudsakligt symptom förekommer.

Diagnos ställs genom påvisande av parasiten i de röda blodkropparna i blodutstryk eller påvisande av antikroppar i blodprov. Morfologisk undersökning kan göras vid SVA som också kan vidarebefordra serum till annat laboratorium.

Verksamt terapeutikum är imidocarb 0,25–0,5 ml/10 kg bw.

I Frankrike finns ett vaccin som används inom smittat område. Hunden kommer då inte att insjukna vid en eventuell smitta, men blir kronisk smittbärande.

### Hepatozoon

*Hepatozoon canis* är en koccidie, vars huvudvärd är fästingar, brun hundfästingen, *Rhipicephalus sanguineus* och vanlig hundfästing, *Ixodes canisuga*. Mellanvärd är hund. Parasiten finns i Europa i Medelhavsområdet.

Hundar smittas då de äter en infekterad fästing. Den vidare utvecklingen, första schizogonin, sker i mjälte, lunga, lever, hjärta m fl organ. Andra schizogonin sker i leukocyterna.

De kliniska symptomen varierar beroende på i vilka organ första schizogonin sker. Ofta dör hundarna redan under första schizogonin, varför diagnosen är svår. Schizonter kan dock påvisas i utstryk från angripet organ. I sjukdomens avläkningsstadium kan gamonterna påvisas i leukocyterna på vanligt blodutstryk.

Sulfonamider i gängse dosering är verksamma mot schizontstadierna.

### Echinococcus

*Echinococcus multilocularis*, rävens dvärgbandmask kan också finnas hos hund och katt.

Rävens dvärgbandmask finns i Västeuropa vanligast i Alperna dvs i södra Tyskland, Österrike, Schweiz och östra Frankrike. Även i norra Tyskland finns dock fynd på Rügen och utanför Hamburg. Fynd har också gjorts i västra Polen. I

början av februari år 2000 påvisades det första fyndet i Norden i en trafikdödad räv utanför Köpenhamn. Lokalt i alpområdet är närmare hälften av rävarna infekterade. Hundar i sådana områden är dock smittade i mindre utsträckning, endast några procent. I östra Frankrike uppträder smittan sporadiskt, oftast hos katt, vilket kan vara en större risk för kontakt med människa. *E. multilocularis* finns ej på den skandinaviska halvön.

Den vuxna 1,5–4 mm långa bandmasken lever i rävens eller hundens tunntarm. Maskens sista led, som är full av ägg, avges med värddjurets träck. Äggen är direkt infektiösa. Mellanvärdar till *E. multilocularis* är alla arter av sork, men också andra smågnagare kan infekteras liksom människa. I mellanvärden utvecklas en blåsmask. Från denna blåsa utvecklas lätt dotterblåsor som sprider sig som en cancer i mellanvärdens inre organ. Hunden blir infekterad när den äter en sork med blåsmask. Inom 26–28 dagar är bandmasken färdigutvecklad och avger ägg.

I områden med påtaglig smittrisk, främst i alpområdet, har man genomfört kampanjer och satt upp varningsskyltar för att upplysa folk om risken med att äta något från marken som bär och svamp. Parasiten har också visats ha en gående smittcykel i urbana områden bl a i centrala Zürich.

Man uppskattar att ett 20-tal människor nysmittas årligen i Västeuropa. Vilken ökad smittrisk det innebär för människa att parasiten också finns i städer har dock inte kunnat värderas p g a den långa inkubationstiden, vilken är tio till 20 år.

De växande parasitblåsorna orsakar tryckskador i omgivande vävnader varför lokaliseringen avgör vilka symptom som utvecklas. Blåsa som brister kan orsaka dödlig anafylaktisk chock. Kirurgisk terapi kompliceras av spridning av dotterblåsor och medicinsk terapi har begränsad effekt.

Maskens ägg är morfologiskt identiska med de från andra *Taenia*-arter varför träckprovundersökningar är av begränsat värde. Teknik för att påvisa antigen i hundträck är ännu ej helt

utvekket men kan användas som stöd i diagnostiken.

Bandmaskar och deras utvecklingsstadier behandlas med prazikvantel. Säkrest resultat får man om behandlingen upprepas två gånger med en till sju dagars mellanrum. Profylaktisk behandling av sällskapshundar tillämpas inom smittade områden med upprepade avmaskningar varje år.

För att skydda sig själv bör hundar som tillfälligt vistas i alpländerna inte rastas lösa. Vid längre vistelse där bör regelbunden avmaskning tillämpas.

Hundar och katter som införs till Sverige skall, enligt införselkungörelsen, behandlas med prazikvantel högst tio dagar före införsel till Sverige, vilket skall intygas av behandlande veterinär. Behandling bör upprepas inom en vecka för att förhindra rävens dvärgbandmask att etablera sig i Sverige. I Norge är det ett krav att även denna upprepade behandling utförs av veterinär.

Om rävens dvärgbandmask etablerar sig i Sverige skulle man lokalt kunna bli tvungen att utfärda varningar för bär- och svampplockning på samma sätt som nu görs i Tyskland.

### Taenia

*Taenia ovis* är en bandmaskart som ofta finns i länder där fårskötseln har en större omfattning. Dynten utvecklas i tvärstrimmig muskulatur hos får. Sådant infekterat kött går ej att sälja till konsument. Diagnosen ställs vanligen vid besiktningen på slakteriet. Behandling av hunden sker med prazikvantel eller med bensimidazol.

### Dipylidium

*Dipylidium caninum* är en bandmaskart som nyligen har introducerats i Sverige. Vanligaste mellanvärd är katt- eller hundloppa. Diagnosen ställs genom påvisande av typiska äggkokonger i träckprov eller proglottider. Upprepad behandling med prazikvantel eller nitroscanat kan göras i kombination med loppsaneringen.

### Dirofilaria hjärtmask

*Dirofilaria immitis* är en 10–30 cm lång rundmask som lever i hundens högra förmak och lungartär. Förutom hund och räv kan ibland katt och andra djur, även människa i ovanliga fall, smittas. Mellanvärd är flera arter av stickmyggor. I Europa finns parasiten utbredd i Medelhavsländerna samt Portugal. Smittan förekommer lokalt, ibland mycket rikligt. Den vuxna masken avger mikrofilariier som kan leva i cirka ett halvt år i blodet. Den vuxna masken kan leva i fyra till fem år.

Närvaro av hjärtmask i lungartär och höger hjärthalva förorsakar andnings- och cirkulationsstörningar som lungödem och förstoring av höger hjärthalva.

Diagnos ställs genom att påvisa mikrofilariier i blod eller påvisande av cirkulerande antikroppar eller antigen. Blod med antikoagulantium insändes till SVA för undersökning avseende mikrofilariier. För antigen- eller antikroppundersökning sänds serum. Val av test beror på var i maskens livscykel undersökningen görs. Mikrofilariier visar förekomst av könsmogna adulta maskar. Påvisade antikroppar visar förekomst av hjärtmask oavsett utvecklingsstadium redan två till fem månader efter infektion, testet korsreagerar dock med t ex ascarider påvisade. Antigener visar förekomst av adulta maskhonor.

Innan terapi påbörjas skall hundens allmänstillstånd undersökas, framför allt hjärta, lunga, njurar och i förekommande fall förbättras så långt som möjligt innan behandling med adulticid påbörjas.

Nu rekommenderad adulticid är melarsomin HCL. Cirkulerande mikrofilariier bör därefter börja avta inom sex till sju månader.

I smittade områden bör hundar behandlas förebyggande under myggsäsongen med milbemycin- eller ivermektintabletter i därför avsedd dosering. Även hundar av collie-ras kan behandlas. Hundar som besöker något smittat område kring Medelhavet bör påbörja en sådan profylax en månad efter ankomsten och fortsätta en månad efter hemkomsten.

### Angiostrongylus

*Angiostrongylus vasorum* förekommer sporadiskt hos hund och rödräv i Syd- och Östeuropa. Parasiten lever i lungartären och höger hjärthalva. Mellanvärdar är olika sniglar som *Helix*, *Arion*, *Limax* m fl. Parasitens ägg och larver kan blockera lungkapillärer och upp till valnötsstora knutor bildas. Larver med typiskt utseende kan påvisas i träckprov efter anrikning med sedimentation. Levamisol har visats god effekt mot denna parasit.

### Aelurostrongylus

*Aelurostrongylus abstrusus* är en lungmask hos katt i Europa. På vissa lokaler kan flertalet frilevande katter vara infekterade. Vuxna maskar finns i bronker och alveoler. Mellanvärdar är snäckor, transportvärdar är möss, grodor, fåglar m fl. Kliniskt ses olika grader av symtom från andningsvägarna beroende av mängden mask. I lungorna bildas grå, stoppnålshuvudstora hårdar. Behandling med fenbendazol i gängse dosering har visats vara verksamt.

### Rhipicephalus

Den bruna hundfästingen, *Rhipicephalus sanguineus*, är en fästing från de tropiska savannerna som nu förekommer spridd över hela Syd- och Mellaneuropa, sällan utomhus, mest i bostäder och stall.

Fästingen trivs huvudsakligen på hund och behöver cirka 20°C varmt för att föröka sig. På platser där fästingen trivs kan den finnas i tusentals. I Sverige förekommer denna fästingart normalt inte. Den har dock blivit införd till Sverige vid ett flertal tillfällen. Den trivs då bara inomhus. Förökning sker bara i hushåll med hund. Saneringen kan vara mycket tidsödande.

Till utseende är den bruna hundfästingen snarlik den i Sverige allmänna fästingen *Ixodes ricinus*. En riklig förekomst av fästingar inomhus är dock alltid mycket misstänkt. Identifiering kan göras vid SVA.

### Litteratur

- Boch J, Supperer R. Veterinärmedizinische Parasitologie, 3. Aufl. Berlin-Hamburg: Verlag Paul Parey, 1983.
- Bowman DD. Georgi's Parasitology for Veterinarians 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995.
- Ferrer L, Aisa MJ, Roura X, Portus M. Serological diagnosis and treatment of canine leishmaniasis Vet Rec 1995; (136) 20: 514-6.
- Goodwin J-K. The serological diagnosis of heartworm infection in dogs and cats. Clin Techn Small Anim Pract 1998; (13) 2: 83-7.
- Larsson E. Hjärtmask hos hund i Sverige. Sv Vet Tidn 2000; 5-10.
- Mehlhorn H, Düwel D, Raeter W. Diagnose und Therapie der Parasiten von Haus- Nutz- und Heimtieren. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1986.
- Miller M W. Canine heartworm disease. Clin Techn Small AnimPract 1998; (13) 2: 113-8.
- Oliva G, Cortese L, Ciaramella P, Luna R de, De Luna R. Trattamento terapeutico della leishmaniosi del cane. (Therapeutic treatment of leishmaniasis in dogs.) Veterinaria Cremona 1996; (10) 3: 115-27.
- Slappendel RJ, Teske E. The effect of intravenous or subcutaneous administration of meglumine antimonate (Glucantime R) in dogs with leishmaniasis. A randomized clinical trial. Vet Quart 1997; (19) 1: 10-3.
- Thompson RCA, Lymbery AJ. Echinococcus and hydatid disease. CAB international, 1995.



## Program og deltakere

Anbefalingene ble utarbeidet på et terapiverksted arrangert av Läkemedelsverket i samarbeid med Statens legemiddelverk 6. og 7. oktober 1999 på Skytteholmen Kursgård, Ekerö. Terapiverkstedet ble ledet av Juliette Säwe. William Bredal var ansvarlig fra Statens legemiddelverk.

Følgende temaer ble diskutert (ordstyrere: Åke Hedhammar og Kari Grave):

- Epidemiologi ved parasittære sykdommer hos selskapsdyr (innleder: Arvid Ugglå)
- Farmakologi (innledere: Hans Tjälve og Kristian Ingebrigtsen)
- Forbruk av antiparasittære middel til selskapsdyr i Sverige og Norge (innledere: Ingrid Sköldin og Kari Grave)
- Bivirkninger ved bruk av antiparasittære middel til selskapsdyr (innleder: Hans Tjälve)
- Resistensutvikling mot antiparasittære middel til selskapsdyr (innleder: Carl Fredrik Ihler)
- Endo- og ektoparasitter – hest (innleder: Eva Osterman)
- Endoparasitter – hund (innleder: Dan Christensson)
- Ektoparasitter – hund (innleder: Tore Lie Ulstein)
- Endo- og ektoparasitter – katt (innleder: Lotta Gunnarsson)
- Behandling av parasittære sykdommer hos små selskapsdyr/eksotiske dyr (gnagere, kaniner, fugler m.m. (innleder: Kari Lutro Pedersen)
- Behandling av endo- og ektoparasitter hos pelsdyr (innleder: Lena Englund)
- Import av «eksotiske» parasittære sykdommer (innleder: Dan Christensson)

Forut for terapimøtet var diskusjonsgrunnlag distribuert til deltakerne i form av manuskripter forfattet av innleiderne. Manuskriptene omfattet gjennomgang av temaene, referanser til foreliggende studier og er gjengitt i vedlegg til terapianbefalingen.

Samme dag ble utkast til terapianbefalinger forfattet av følgende arbeidsgrupper:

- Gruppe 1. Farmakologi, forbruk, bivirkninger og resistensutvikling.  
Gruppeleder: Kristian Ingebrigtsen.
- Gruppe 2. Epidemiologi. Behandling av endo- og ektoparasitter – hest.  
Gruppeleder: Johan Höglund.
- Gruppe 3. Behandling av endo- og ektoparasitter – hund og katt.  
Gruppeleder: Lotta Gunnarsson.
- Gruppe 4. Zoonotiske aspekter ved forekomst av parasitter hos hund, katt og hest og import av parasitter som normalt ikke forekommer i Sverige og Norge.  
Gruppeleder: Dan Christensson.

Terapianbefalingene ble drøftet i plenum andre dag (ordstyrer: Arvid Ugglå).

### Deltakere

Lena Englund, statsveterinær. Smådjursavdelningen, Statens Veterinärmedicinska anstalt, Uppsala.

Kari Grave, professor. Norges veterinærhøgskole, Institutt for farmakologi, mikrobiologi og næringsmiddelhygiene, Oslo.

Lotta Gunnarsson, veterinær. Avdelning för parasitologi, SLU, Uppsala.

Åke Hedhammar, docent. Institutionen för kirurgi och medicin, smådjur, SLU, Uppsala.

Johan Höglund, docent. Avdelning för parasitologi, SLU, Uppsala.

Carl Fredrik Ihler, førsteamanuensis. Norges veterinærhøgskole, Institutt for stordyrssjukdommer, Oslo.

Kristian Ingebrigtsen, professor. Norges veterinærhøgskole, Institutt for farmakologi, mikrobiologi og næringsmiddelhygiene, Oslo.

Dan Christensson, veterinär. Parasitologiska avdelning, SVA, Uppsala.

Jan Luthman, professor. Inst Medicin II, SLU, Uppsala.

Kari Lutro Pettersen, veterinär. A1 Dyre & Fugleklinikk, Høvik.

Ann Kristin Milde, klinikkveterinær. Knarrevik.

Eva Osterman-Lind, veterinär. Institutionen för parasitologi, SLU, Uppsala.

Merike Ronéus, statsveterinär. Hästavdelningen, SVA, Uppsala.

Bente Kristin Sævik, veterinær. Norges veterinærhøgskole, Institutt for smådyrssjukdommer, Oslo.

Ingrid Sköldin, apotekare. Apoteket Rudan, Haninge.

Jorun Tharaldsen, forsker. Veterinærinstituttet, Oslo.

Ingrid Tistedt, universitetsadjunkt, veterinär. Institutionen för kirurgi och medicin, smådjur, SLU, Uppsala.

Hans Tjälve, professor. Institutionen för farmakologi och toxikologi, SLU, Uppsala.

Arvid Uggla, professor. Avdelning för parasitologi, SVA/SLU, Uppsala.

Tor Lie Ulstein, amanuensis. Norges veterinærhøgskole, Institutt for smådyrssjukdommer, Oslo.

#### **For Läkemedelsverket**

Christina Brandt, sekreterare. Läkemedelsverket, Uppsala.

Henrik Holst, veterinär, Läkemedelsverket, Uppsala.

Eva Johnsson, veterinär. Läkemedelsverket, Uppsala.

Margareta Malmqvist, veterinär. Läkemedelsverket, Uppsala.

Juliette Säwe, docent. Läkemedelsverket, Uppsala.

#### **For Statens dyrehelsetilsyn**

Merete Støvring, veterinærinspektør. Statens dyrehelsetilsyn, Oslo.

#### **For Statens legemiddelverk**

William Bredal, seniorrådgiver. Statens legemiddelverk, Oslo

Tora Gauslaa, forsker. Statens legemiddelverk, Oslo.

Heidi Reinnel, konsulent. Statens legemiddelverk, Oslo.

## Publikasjoner fra Statens legemiddelverk 2001

<b>Tittel</b>	<b>Utgave</b>
Norske legemiddelstandarder 2000. Addendum 2001	2001:01
Terapianbefaling: Palliativ behandling på sykehus og i hjemmet	2001:02
Terapianbefaling: Behandling av type 2-diabetes	2001:03
Terapianbefaling: G-CSF, GM-CSF og erythropoetin i hematologi og onkologi	2001:04
Terapianbefaling: Behandling av osteoporose	2001:05
Terapianbefaling: Antiparasittærbehandling av produksjonsdyr	2001:06
Terapianbefaling: Antiparasittærbehandling av hund, katt og hest	2001:07

## SLK-publikasjoner 2000

<b>Tittel</b>	<b>Utgave</b>
Norske legemiddelstandarder 2000	2000:01
Terapianbefaling: Behandling mot lakselus i oppdrettsanlegg	2000:02
Terapianbefaling: Gestagener som tillegg til østrogenbehandling i klimakteriet	2000:03
Terapianbefaling: Antitrombotisk og fibrinolytisk behandling i kardiologi	2000:04
Terapianbefaling: Behandling av hjertesvikt og asymptomatisk venstre ventrikkeldysfunksjon	2000:05
Terapianbefaling: Behandling av hyperlipidemi	2000:06
Terapianbefaling: Bruk av antibakterielle midler til hund og katt	2000:07
Terapianbefaling: Behandling av søvnvansker	2000:08
Terapianbefaling: Behandling av multippel sklerose	2000:09
Terapianbefaling: Behandling av vulvovaginitt	2000:10

Publikasjon 2000:01 og 2001:01 kjøpes i bokhandel. Alle andre publikasjoner får du ved bestilling til:

Fellesekspedisjonen for medisinsk informasjon  
Postboks 6 Leirdal  
1008 Oslo  
Telefon: 22 30 50 06  
Telefaks: 22 30 50 66

Firma som bestiller flere enn 10 hefter blir fakturert med kr 50,- per hefte.

Tidligere anbefalinger er utgitt som supplement til Nytt om legemidler og som SLK-publikasjoner.  
Fullstendig liste over disse finnes på [http://www.legemiddelverket.no/terapi/publiserte\\_terapi.htm](http://www.legemiddelverket.no/terapi/publiserte_terapi.htm)

# C-BLAD

Retur:  
Fellesekspedisjonen for medisinsk informasjon  
Postboks 6 Leirdal  
1008 OSLO

Adressekilde: Fellesekspedisjonen/Statens legemiddelverk

- Antiparasittære midler er sammen med antibakterielle midler de hyppigst benyttede legemidler innen veterinærmedisinen. Denne terapianbefalingen begrenser seg til å omtale forhold hos hund, katt og hest. Videre avgrenses temaet hovedsaklig til medikamentell behandling og profylakse mot de parasitter som forekommer i Norge og Sverige. Valg av behandlingsregime baseres på hvilke legemidler som er markedsførte i de respektive landene og på terapitradisjoner.

Terapianbefalingen er resultat av et terapiverksted arrangert av Statens legemiddelverk i samarbeid med det svenske Läkemedelsverket og Statens dyrehelsetilsyn.

**Statens legemiddelverk**

*Norwegian Medicines Agency*

