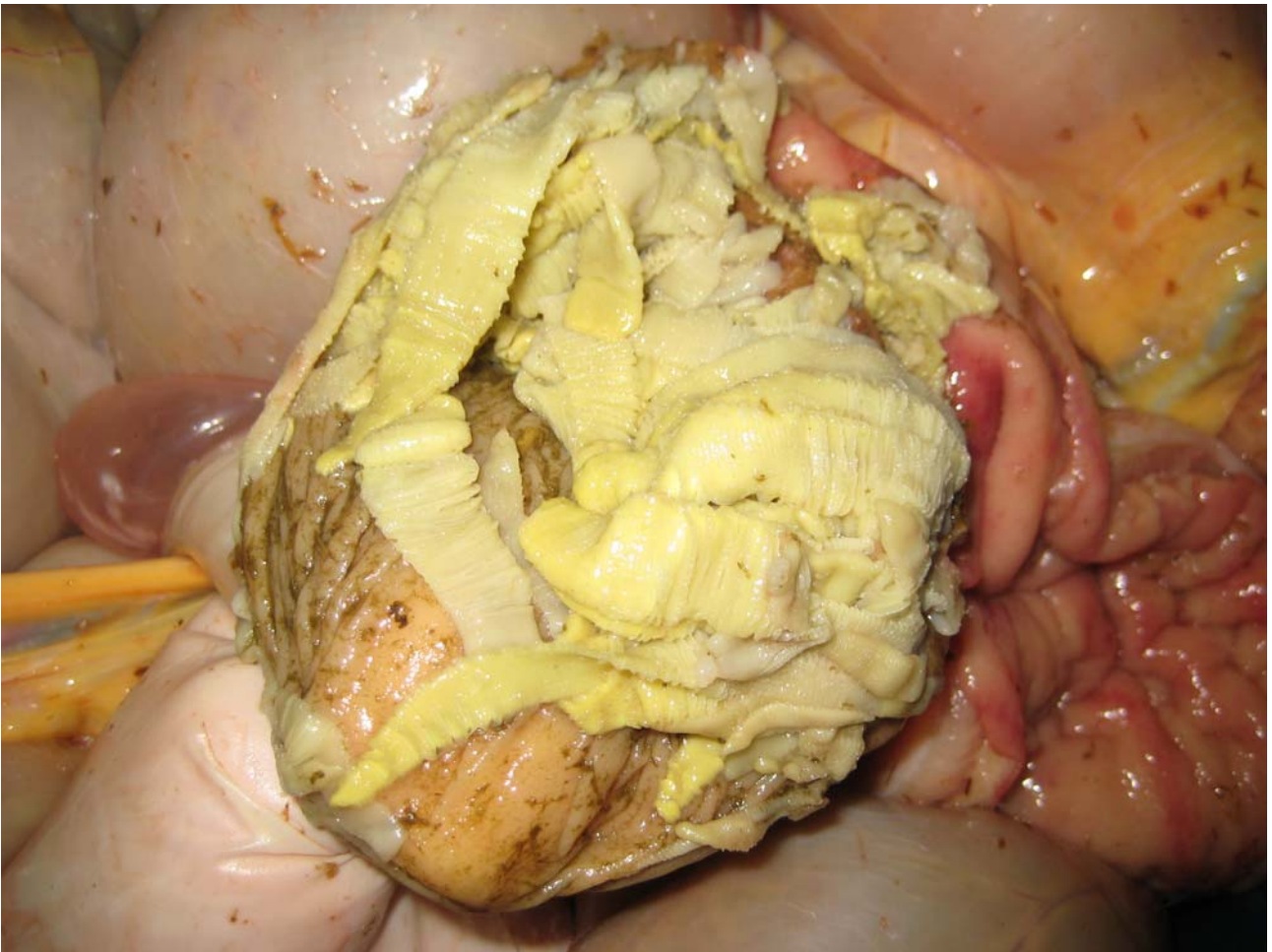


Anoplocephala perfoliata – prævalens og diagnostik.



Hovedopgave
Fagdyrlægeuddannelsen vedr. sygdomme hos heste
Charlotte Almlund.

Summary

In order to investigate the prevalence of *A.perfoliata* infection among horses on Zealand, a post-mortem examination was carried out in 40 horses. The horses were examined at an abattoir on Zealand. At the examination the distal part of ileum, the caecum and the proximal part of colon were opened and investigated for tapeworms. The number of worms, and also the degree of gross pathological lesions in the mucosa were recorded. At the same time fecal- and blood samples were taken from the animals.

The bloodsamples were sent off to detect antibodies to excretory- and secretory *A.perfoliata* antigens. The fecal samples were sent off to detection of *A.perfoliata* eggs.

The prevalence rate was found to be 30%. The alterations in the mucosa were increased by increasing number of *A.perfoliata*. A correlation between the numbers of worms, the alterations in the mucosa and optic density were found.

The sensitivity for the serological method was found to be 0,8 compared to 0,17 for the coprological method. The serological method was thus found to be more valid than the coprological method.

Sammendrag

For at undersøge prævalensen af *A.perfoliata* infektion blandt heste på Sjælland blev et post-mortem studium udført på 40 heste. Hestene blev undersøgt på et slagteri på Sjælland. Ved undersøgelsen blev den distale del af ileum, caecum og den proximale del af colon klippet op og undersøgt for bændelorm. Antallet af orm, samt den patologiske grad af forandring i mucosa blev noteret. Samtidig blev der udtaget fæces- og blodprøver på dyrene. Blodprøverne blev sendt til undersøgelse for antistoffer mod ekskretoriske og sekretoriske *A.perfoliata* antigener¹.

Gødningsprøver blev sendt til undersøgelse for *A.perfoliata* æg².

Prævalensraten fandtes at være 30%. Forandringerne i mucosa forøgedes ved øget antal *A.perfoliata*. Der fandtes en sammenhæng mellem antal orm, mucosaføringer og værdier for optisk densitet.

Sensitiviteten for den serologiske metode var 0,8, mens den for den koprologiske metode var 0,17. Den serologiske metode var således mere sikker end den koprologiske.

¹ Diagnosteq Equine Division of Liverpool Universitys Veterinary Faculty.

² Danmarks Fødevarer- og Veterinærforskning.

Introduktion

Det er blevet almindelig anerkendt at infektion med bændelormen *Anoplocephala perfoliata* giver anledning til forskellige former for kolik. Infektion er blevet forbundet med spasmodisk kolik (Proudman *et al.* 1998), ileum forstoppelse (Proudman *et al.* 1998, Little & Blikslager 2003), samt intussusceptioner af forskellig art: ileocaecale, caecocaecale og caecocolicale (William *et al.* 1982, Cosgrove *et al.* 1986, Beroza *et al.* 1986). En ny undersøgelse fra Holland forbinder kolik generelt med *A.perfoliata* infektion (Boswinkel & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2007).

*A.perfoliata*s prædilektionssted er ileocaecalområdet med hovedvægt på ileocacalåbningen, specielt caecum siden (Pearson *et al.* 1993, Fogarty *et al.* 1994). Ved højgradige infektioner ses orm både i caecum og den bageste del af ileum (Fogarty *et al.* 1994, Williamson *et al.* 1997). Ved obduktion af heste med infektion ses forskellig grad af forandring afhængig af infektionsniveauet (Pearson *et al.* 1993, Fogarty *et al.* 1994, Rodriiguez-Bertos *et al.* 1999, Kjær & Lungholt 2007). De patologiske forandrings intensitet hænger sammen med dysfunktion af tarmen (Pearson *et al.* 1993, Fogarty *et al.* 1994, Nilsson *et al.* 1995, Williamson *et al.* 1997). Rodriiguez-Bertos *et al.* (1999) foreslog, på baggrund af deres studie af både mikro- og makroskopiske forandringer, forskellige årsager til dysfunction. Fortykkelse af mucosaen i det ileoceacale område samt nedsat evne til distention gav ileum prolaps ind i den ileocaecale overgang. Mikroskopisk sås hyalindegeneration af kar med eosinofil infiltration medførende hypoxi. Segmental hypoxi kunne blive følgen af lokal anoxi og give motilitetsændringer. Samtidig kunne den eosinofile infiltration påvirke ganglier og dermed give forstyrrelse i tarmfunktionen.

På baggrund af den forøgede kolikrisiko i forbindelse med øget infektionsniveau er det aktuelt med et præcist diagnostisk værktøj, der kan afklare infektionsintensiteten. Der er 2 aktuelle metoder til rådighed: den serologiske og den koprologiske. Et laboratorium i England tilbyder at undersøge serum for indhold af antistoffer mod *A.perfoliata* 12/13 kDa ekskretoriske/sekretoriske antigener ved ELISA metode, målt som optisk densitet (OD). Den optiske densitet stiger ved øget infektionsniveau. Koprologiske metoder kan udføres i eget laboratorium, desuden kan gødningsprøver indsendes til DFVF, som anvender en centrifugerings-flotationsmetode anbefalet af Kjær og Lungholt (2007).

Formålet med dette studie var at undersøge prævalensen af *A.perfoliata* infektion på Sjælland, hvor dette ikke tidligere er blevet undersøgt. Endvidere var formålet at sammenligne den koprologiske metode med den serologiske ved at sende gødningsprøver til et uafhængigt laboratorium uden oplysning om det makroskopiske fund af orm. Samtidig var det relevant at undersøge om en cut-offværdi på OD=0,2, som anbefalet i Danmark af Chem-vet (markedsfører en ormekur mod bændelorm) kunne bekræftes.

Materialer og metode

I løbet af oktober og november 2007 blev 40 tilfældige heste undersøgt på et slagteri i Vipperød. Det var ikke muligt at få en anamnese på hestene, der kom fra hele Sjælland. Hestenes alder blev anslået ved dental undersøgelse.

Der blev udtaget fæces rektalt til undersøgelse på DFVF for tilstedeværelse af æg, for de heste der makroskopisk havde tilstedeværelse af bændelorm, blev prøverne indsendt og undersøgt.

Undersøgelsen blev foretaget ved en semikvantitativ centrifugerings-/flotationsmetode modificeret efter Beroza et al.(1986): 30gram fæces blev blandet med 60 ml postevand og filtreret. Filtratet blev fyldt i 6 rør á 10 ml og centrifugeret i 10 min. Supernatanten blev suget fra og bundfaldet opslået i restvæsken. Glassene blev fyldt til randen, så overfladespændingen blev udnyttet, med en mættet NaCl-opløsning tilsat glucose. Et dækglas blev pålagt hvert rør. Rørene blev centrifugeret i lukkede centrifugebægre i 5 min med lav bremsehastighed. Dækglassene blev overført til objektglas og mikroskopert v. 40x forstørrelse. Det samlede ægantal blev registreret.

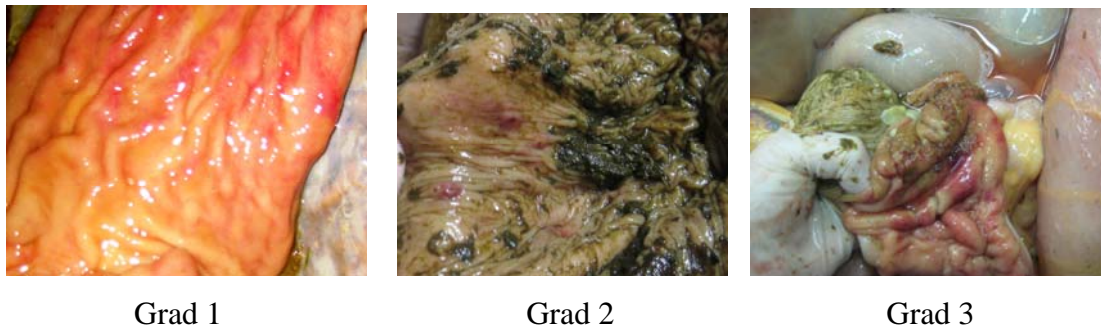
Under afblødning af hestene blev der opsamlet blod i serumglas, disse blev opbevaret på køl og indenfor 10 timer blev prøverne centrifugeret og serum frosset ned. Serum blev sendt til Chemvet, der videresendte prøverne til Diagnosteq Equine Division of Liverpool Universitys Veterinary Faculty. Her blev de undersøgt for serum-IgG(T) mod *A.perfoliata* 12/13 kDa eskretoriske/sekretoriske antigener ved ELISA metoden.

Hestenes tarm blev klippet op umiddelbart efter aflivning og eksvisceration, og undersøgt makroskopisk for tilstedeværelse af bændelorm. Distale del af ileum (mindst 30cm), hele caecum og proximale del af colon (mindst 30cm) blev undersøgt for bændelorm, som anført af Hansen og Mansa (1997). Antallet af bændelorm blev registreret.

Slimhinden i caecum og ileocaecalåbningen blev vurderet for makroskopiske forandringer og graden af forandringer noteret. Forandringerne blev inddelt i 4 grupper: grad 0: ingen forandringer, grad 1: fokale områder med let fortykkelse og hyperæmi, grad 2: moderat fortykkelse og hyperæmi

med enkelstående nekrotiske ulcera, grad 3: svære forandringer med multiple konfluerende nekrotiske ulcera, som beskrevet af Nilsson et al.(1995).

Figur 1. Eksempler på slimhindeforandringer af grad 1, 2 og 3.



Statistisk analyse blev udført ved hjælp af Excel Analyse-it, samt Win Episcope 2.0. Da OD-værdierne ikke var normalfordelt v. Shapiro-Wilks test, blev Spearman's korrelationskoefficienter anvendt til undersøgelse af sammenhængen mellem OD-værdier, grad af mucosaforandring og antal orm.

På baggrund af tidligere studier blev 20 orm valgt som grænsen for risiko for følgesygdomme som følge af *A.perfoliata* (Pearson *et al* 1993, Fogarty *et al* 1994,Rodriguez-Bertos *et al.* 1999, Kjær & Lungholt 2007).

Resultater

Prævalensen: 12 af de 40 heste var inficeret med *A.perfoliata*, svarende til en prævalens på 30 %.

Af de inficerede heste havde 5 mere end 20 orm, svarende til 41,6 % af de inficerede heste.

Tabel 1 viser fordelingen af inficerede heste i de forskellige aldersklasser, der er ingen sammenhæng mellem infektion og alder.

Tabel 1: Aldersfordeling af de 40 heste og andel inficerede i de 4 aldersgrupper.

Aldersfordeling	Antal	Inficerede
0-3 år	1	0
4-9 år	9	33% (3)
10-15 år	15	47% (7)
16+	15	13% (2)
I alt	40	30%(12)

Tabel 2 viser mængden af orm i de inficerede heste, af de undersøgte heste havde 12,5 % over 20 orm. 17,5 % havde 1-20 orm.

Tabel 2: Fordeling af parasitbyrde i de undersøgte heste

Antal undersøgte heste	40	100 %
0 orm	28	70 %
1-20 orm	7	17,50 %
>20 orm	5	12,50 %

Tabel 3 viser graden af mucosaforandringer i forhold til infektion, grad 1-3 fandtes kun hos inficerede individer.

Tabel 3: Fordeling af de undersøgte heste i forhold til grad af mucosaforandring og procent inficerede pr.gruppe.

Grad af læsioner	Antal	Inficerede	GI
0	30	6,7 % (2)	9 (4-14)
1	4	100 % (4)	7,75 (2-12)
2	1	100 % (1)	12
3	5	100 % (5)	268 (22-942)

GI er gennemsnitligt antal orm i de forskellige grupper.

Hos 60 % af de undersøgte heste blev påvist en OD-værdi på under 0,2, 25% havde en OD-værdi på mellem 0,2 og 0,7 og 15% havde en OD-værdi på over 0,7. Antallet af heste i de forskellige grupper fremgår af tabel 4 og tabel 5.

Tabel 4: Antallet af heste med OD-værdier over og under 0,2, samt antal orm i forhold til OD-værdi.

OD-værdi	Antal	Antal inficerede	Antal inficerede <20 orm	Antal inficerede >20 orm
<0,2	24	1	0	1
>0,2	16	11	7	4
i alt	40	12	7	5

Tabel 5: Antallet af heste med OD-værdier over og under 0,7, samt antal orm i forhold til OD-værdi.

OD-værdi	Antal	Antal inficerede	Antal inficerede <20 orm	Antal inficerede >20 orm
<0,7	34	7	6	1
>0,7	6	5	1	4
i alt	40	12	7	5

Spearman's korrelations koefficient lå på 0,68 for OD-værdi og graden af forandring, på 0,78 for antal orm og graden af forandring, samt på 0,66 for OD-værdi og antal orm.

Tabel 6 viser sensitivitet og specificitet ved forskellige cutoff værdier. Cutoff værdien er defineret som den behandlingskrævende grænse. Hvis golden standard sættes til makroskopisk fund af 20 orm, vil sensitiviteten ved henholdsvis en cutoff på OD = 0,2 og OD = 0,7 være den samme, nemlig 0,80, mens specificiteten vil være på hhv 0,66 og 0,97. Hvis man blot ønsker at konstatere infektion, men ikke niveauet har cutoff på OD = 0,2 en sensitivitet på 0,92 mens en cutoff på OD = 0,7 har en sensitivitet på 0,46.

Tabel 6: Sensitivitet og specificitet ved forskellige cutoff værdier.

	Infektion		Over 20 orm	
	sensitivitet	specificitet	sensitivitet	specificitet
Cut-off 0,2	0,92	0,82	0,80	0,66
Cut-off 0,7	0,45	0,97	0,80	0,94

Tabel 7: Resultat af gødningsprøver i forhold til antal orm fundet ved obduktion.

Individ nr.	Antal orm	Resultat af gødningsprøve
3	12	ikke påvist
5	22	ikke påvist
6	2	ikke påvist
8	4	ikke påvist
14	12	ikke påvist
16	43	ikke påvist
18	170	ikke påvist
24	9	moderat udskillelse
33	14	ikke påvist
35	8	ikke påvist
36	168	påvist (grad ikke anført)
37	942	ikke påvist

Som det fremgår af tabel 7 fandt laboratoriet *A.perfoliata* i 2 af de 12 indsendte gødningsprøver, der var ingen sammenhæng mellem antallet af orm og antallet af æg, idet æggene fandtes i prøver fra heste med hhv 9 og 168 makroskopiske orm. Sensitiviteten på gødningsundersøgelsen var 0,17, dette for at konstatere tilstedeværelse af en infektion. Hvis målet er at finde heste med >20 orm, er sensitiviteten endnu mindre.

Diskussion

Prævalensraten på 30 % ligger lidt over resultaterne fra tidligere prævalensstudier foretaget i Danmark i 1997 (Hansen og Mansa,1997) og i 2003 (Maddox-Hyttel *et al.*2005), hvor prævalensen var henholdsvis 22,1 % og 20%. Dette kan skyldes egnsforskelle idet undersøgelsen fra 1997 er foretaget på et jysk slagteri. Undersøgelsen fra 2003 bygger udelukkende på serologi, der kan derfor være en vis usikkerhed, det infektion ikke er bekræftet ved obduktion. Endvidere kan det have betydning at ormemedlerne ikke var receptpligtige i 1997.

I dette studie fandtes der, i lighed med andre tidligere studier (Fogarty *et al.*1994, Nilsson *et al.*1995), ingen sammenhæng mellem infektionsniveau og alder. I andre studier er en sådan sammenhæng blevet påvist (Proudman *et al.* 1997, Kjær & Lungholt 2007). I de studier, hvor en sammenhæng er set, blev der vist et trifasisk mønster, hvor yngre (0-3 år) og ældre dyr (>16) havde signifikant højere OD-værdier end gruppen 4-15 år. Årsager til dette mønster kan være enten aldersrelateret udsættelse for smitte, idet yngre og ældre heste typisk opholder sig mere på fold, eller erhvervet immunitet.

Der er i flere studier blevet påvist en sandsynlig sammenhæng mellem infektionsintensitet og risiko for sygdom (William *et al.*1982, Proudman & Edwards 1993, Beroza *et al.* 1995, Proudman *et al.*1998, Boswinkel & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2007). Den øgede sygdomsrisiko menes at hænge sammen med de ileocaecale forandringer, der opstår som følge af *A.perfoliata* infektion (Nilsson *et al.*1995, Rodriguez-Bertos *et al.*1999, Kjær & Lungholt 2007). Resultaterne i dette studie viser ligeledes en klar sammenhæng mellem graden af forandringer i det ileocaecale område og antallet af orm, det vil sige infektionsintensiteten. I nærværende studie ses forandringer af grad 3 ved infektion med 22 eller flere orm. På baggrund af resultaterne i dette studie samt resultater fra tidligere studier (Fogarty *et al.*1994,Rodriguez-Bertos *et al.*1999, Kjær & Lungholt 2007) anses grænsen for potentielt sygdomsfremkaldende infektionsintensitet at være 20 eller flere orm. Det er nærliggende at antage, at det er individer med de mest vidtgående forandringer, der er disponerede for sygdom. Dette vil fremtidige studier forhåbentlig kunne afdække.

På baggrund af ovenstående er det relevant at have diagnostiske tests, der kan diagnosticere ikke bare infektion, men også infektionsintensiteten. Den serodiagnostiske test der findes på markedet har i flere studier vist en sammenhæng mellem infektionsniveau og OD-værdi (Proudman & Trees 1996a, Proudman & Trees 1996b, Kjær & Lungholt 2007). Et nyt studie fra Holland (Boswinkel & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan 2007) viser en sammenhæng mellem OD-værdier og

infektion, men ikke mellem OD-værdier og infektionsniveau (ormebyrde). I nærværende studie fandtes en sammenhæng imellem infektionsniveau og OD-værdier.

Sensitiviteten ved en cut-offværdi på OD=0,2 som grænse for detektion af infektion lå på 0,92, mens den ved cutoff OD=0,7 som grænse for detektion af infektion lå på 0,45. Specificiteten lå på hhv 0,82 og 0,97. Med 20 orm som golden standard lå sensitiviteten ved cutoff på hhv OD=0,2 og OD=0,7 for begge vedkommende på 0,80. Imidlertid var specificiteten på 0,65 for cutoff OD=0,2 og 0,94 for cutoff OD=0,7. Ved høj sensitivitet nedsættes antallet af falsk negative, mens høj specificitet nedsætter antallet af falsk positive. Med ønske om kun at behandle heste med risiko for sygdomme som følge af *A.perfoliata* infektion, er det relevant at vælge en cutoff på OD=0,7. Dette er også vist af Kjær og Lungholt (2007).

Begrebet falsk positive skal i denne sammenhæng ses i lyset af, at en hest med en nylig men overstået infektion vil ligge i denne gruppe. Antistofniveauets fald som funktion af tid er et endnu ikke klart belyst område, idet der kun ligger få studier på området. Proudman & Trees (1996a) viste et fald i serum IgG umiddelbart efter behandling, mens Abbott *et al.*(2003) samt Barrett *et al* (2004) viste et langsommere fald over 12 uger. På denne baggrund er det ikke muligt at skelne mellem akut, kronisk eller overstået infektion.

Tidligere mente man ikke at *A.perfoliata* havde nogen klinisk betydning, men nyere studier har indikeret en sammenhæng mellem *A.perfoliata* infektion og visse former for kolik (William *et al.* 1982, Proudman & Edwards 1993, Proudman & Trees 1999, Little & Blikslager 2002). Proudman *et al.*(1998) fandt at *A.perfoliata* infektion gav en forøget risiko for kolik af typerne spasmodisk kolik og ileum forstoppelse. Risikoen for spasmodisk kolik steg ved OD værdier på over 0,6 Boswinkel & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan (2007) fandt at OD-værdierne hos heste med kolik var signifikant højere end hos heste uden kolik, heste med kolik lå over OD=0,7.

I nærværende studie havde 60 % af hestene OD-værdier under 0,2, 82 % af heste uden makroskopisk fund af orm havde en OD under 0,2. Kjær og Lungholt (2007) fandt en lavere andel af heste med OD-værdier under 0,2 uden makroskopisk fund af orm (33 %). Forskellen kan skyldes at de to studier er foretaget i forskellige områder af Danmark.

Gødningsprøveundersøgelse som metode til påvisning af infektion og infektionsniveau er blevet undersøgt i adskillige studier (Beroza *et al.* 1986, Proudman & Edwards 1992, Nilsson *et al.* 1995, Williamson *et al.* 1998, Meana *et al.* 1998, Kjær & Lungholt 2007, Boswinkel & Sloet van Oldruitenborgh-Oostenbaan 2007). De forskellige undersøgelser har anvendt forskellige metoder og er kommet til forskellige resultater. Fælles for metoderne er en lav sensitivitet. Meana *et al.* (1998)

øgede sensitiviteten i deres studie ved at se bort fra falsk negative med under 100 orm, Kjær & Lungholt (2007) øgede sensitiviteten fra 0,46 til 0,89 ved at se bort fra falsk negative med under 20 orm. Samtidig fandt de en signifikant korrelation mellem ægantal og ormeantal på 0,71. På baggrund af dette studie udfører DFVF en lignende undersøgelse.

I nærværende studie blev kun fæcesprøver fra *A.perfoliata* inficerede heste indsendt og undersøgt, specificiteten er således ikke kendt, men forventes at ligge på mellem 0,98 og 1 som ved tidligere studier (Proudman & Edwards 1992, Nilsson *et al* 1995). Sensitiviteten ligger her på 0,17. En medvirkende årsag til den meget lave sensitivitet kan være den lille stikprøve størrelse. Der er ingen sammenhæng mellem antallet af orm og fund af æg. Metoden er således ikke lige så sikker på et kommercielt laboratorium, som ved Kjær og Lungholts (2007) undersøgelse. Årsagen kan være at deres undersøgelse blev udført med bevidstheden om, at fæcesprøverne udelukkende var fra *A.perfoliata* positive dyr. En anden faktor kan være et øget tidsforbrug på den enkelte prøve i forhold til, hvad et kommercielt laboratorium kan tilbyde.

Den lave sensitivitet i de koprologiske metoder kan skyldes sporadisk udskillelse af ægfylde segmenter, uens fordeling af æg i fæces, samt tilstedeværelse af juvenile stadier, der endnu ikke udskiller æg (Nilsson *et al.* 1995).

Konklusion

Den fundne prævalensrate på 30 % virker sandsynlig, idet den ligger på højde med et tidligere studie i Danmark. Ved undersøgelser i andre dele af verden er fundet prævalensrater fra 18% - 82% (French & Chapman 1992).

Forandringerne i tarmslimhinden i relation til antallet af orm lå i dette studie på linie med andre studier. Kun individer inficeret med mere end 20 orm havde mucosaforandringer svarende til grad 3.

På baggrund af den sygdomsrisiko i forbindelse med *A.perfoliata* infektion, der i flere studier er blevet påvist, er det relevant at have en så sikker metode som muligt til påvisning af infektionsniveauet.

Den serologiske metode med en sensitivitet på 0,8 og en specificitet på 0,94 ved cutoff på OD=0,7, har i dette studie vist sig at være mere sikker for detektion af anoplocephalose (infektion med *A.perfoliata*) end den koprologiske metode. Kjær og Lungholt (2007) fandt ved den serologiske metode en sensitivitet på 1 ved cut-off på OD=0,7, men en lavere specificitet (0,64) end i dette studie. På baggrund af de fundne værdier vil en cutoff værdi på OD=0,7 være anbefalelsesværdig.

Cutoff ved OD=0;7. vil desuden være med til at forhindre, at for mange falsk positive bliver behandlet og dermed være med til eventuel resistens udvikling.

I dette studie er den serologiske metode den mest sikre, og dermed den der vil afsløre eventuel risiko for sygdom. Den koprologiske metode har i nærværende studie en sensitivitet på 0,17 for detektion af infektion. Kjær og Lungholt (2007) fandt en sensitivitet for den koprologiske metode på 0,46 for detektion af infektion og 0,89 for fund af dyr med over 20 orm. Samtidig fandt de en signifikant korrelation mellem ormeantal og ægantal på 0,71, denne korrelation er aldrig vist tydeligt i andre studier.

Denne korrelation har ikke kunnet eftervises i forbindelse med dette studie, hvor prøverne er undersøgt af personer uden viden om det enkelte dyrs faktiske status.

På baggrund af resultaterne i dette studie anses den serologiske metode for nuværende som værende den mest sikre til at bestemme infektionsniveauet og dermed undgå sygdom som følge af bændelormeinfektion.

Perspektivering.

Der mangler stadig meget viden omkring bændelorm hos hesten. Prævalensraterne fundet i de forskellige studier tyder på betydelige forskelle i de forskellige lande, eller mere sandsynligt forskelle i de områder, hvor hestene er blevet slagtet. Fremtidige studier skal afdække hvilke eksterne faktorer, så som f.eks. årstid, klimatiske svingninger, geografi, græsningsforhold og jordbundsforhold, der har betydning for infektionsrisiko.

For sammenligning af infektionsrisiko i de forskellige aldersgrupper, bør en større gruppe dyr af forskellig alder, udsat for de ens forhold, følges, både hvad angår behandling og OD niveau, gennem en længere årerække. Dette vil også belyse fald af antistoffer over tid, samt give viden om reinfektion og prædisposition på individniveau.

Undersøgelse af sammenhængen mellem OD-niveau, kolik og grad af mucosaforandring vil give større viden om den grad af forandring, der skal til for at disponere for kolik.

Større viden omkring disse områder vil øge muligheden for at udvikle mere præcise diagnostiske tests, der med større nøjagtighed kan udpege de heste, der som følge af *A.perfoliata* infektion er prædisponerede for koliktilstande.

Taksigelser

Tak til slagtermester Henrik Hansen for at lade mig undersøge heste på hans slagteri, og til hans slagtere, der har været meget hjælpsomme og tålmodige, når jeg gik i vejen.

Tak til Chemvet for sponsering af undersøgelsen af blodprøver og specielt til Bent Andersen, Chemvet for hans opbakning og interesse for undersøgelsen.

Litteraturliste

Abbott, J.B., Christley, R., Proudman, C.J. & Love, S., "Serum levels of IgG(T) specific for 12/13 kDa excretory/secretory antigen associated with *Anoplocephala perfoliata* following praziquantel tapeworm treatment and natural reinfection", Handbook of Presentations and Free Communications BEVA Congress, 2003.

Barrett, E.J., Farlam, J. & Proudman, C.J., "Field trial of the efficiency of a combination of ivermectin and praziquantel in horses infected with roundworms and tapeworms", Vet.Rec., 2004, vol.13, s323-325.

Beroza, G.A., Marcus, L.C., Williams, R. & Bauer, S.M., "Laboratory diagnosis of *Anoplocephala Perfoliata* infection in horses", Proceedings of the annual convention of the American Association of Equine Practitioners, 1986, vol. 32, s.435-439.

Beroza, G.A., Williams, R., Marcus, L.C. & Mille, P., "Prevalence of tapeworm infection and associated large bowel disease in horses", Proceedings of the second symposium at the University of Georgia, 1995, s.21-25.

Boswinkel, M. & Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., "Correlation between colic and antibody levels against *Anoplocephala perfoliata* in horses in the Netherlands", Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 2007, vol. 32, s.508-512.

Cosgrove, J.S., Sheeran, J.J. & Sainty T.J., "Intussusception associated with infection with *Anoplocephala Perfoliata* in a two year old thoroughbred", Irish Veterinary Journal, 1986, vol.40, s.35-36.

Fogarty, U., Piero, F.del, Purnell, R.E. & Mosurski, K.R., "Incidence of *Anoplocephala Perfoliata* in horses examined in an Irish abattoir", The Veterinary Record, 1994, vol.134, s.515-518.

French, D.D. & Chapman, M.R., "Tapeworms of the equine gastrointestinal tract", Comp.Cont.Educ.Prac.Vet., 1992, vol.14, s.655-661.

Hansen, J.B. & Mansa, S., "*Anoplocephala perfoliata*, et dansk prævalensstudium", DanskVet.Tidsskr.,1997, vol.80, s.739-744.

Kjær, L.N. & Lungholt, M.M., "Interpretation of serum antibody response to *Anaplocephala perfoliata* in relation to parasite burden and faecal egg count", Equine Veterinary Journal, 2007, vol 39, s.529-533.

Little, D. & Blikslager, A.T., "Factors associated with development of ileal impaction in horses with surgical colic: 78 cases (1986-2000)", Equine Veterinary Journal., 2002, vol.34, nr.5, s.464-468.

Maddox-Hyttel, C., Sørensen, T.S., Proudmann, C.J., Farlam, J. and Andersen, B., "*Anoplocephala perfoliata* infektion i Danmark", DanskVet.Tidsskr.vol 88, nr.4, s.20-22.

Meana, A., Luzon, M., Corchero, J & Gomez-Bautista, M., "Reliability of coprological diagnosis of *Anoplocephala Perfoliata* infection" Veterinary Parasitology, 1998, vol. 74, s. 79-83.

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, vol.36, s.319-328.

Pearson, G.R., Davies, L.W., White, A.L. & O'Brien, J.K., "Pathological lesions associated with Anoplocephala Perfoliata at the ileo-caecal junction of horses", The Veterinary Record, 1993, vol.132, s.179-182.

Proudman, C.J. & Edwards G.B., "Validation of a centrifugation/flotation technique for the diagnosis of equine cestodiasis", The Veterinary Record, 1992, vol. 131, s.71-72.

Proudman, C.J & Edwards, G.B., "Are tapeworms associated with equine colic? A case control study", Equine Veterinary Journal, 1993, vol 25, nr 5, s.224-226.

Proudman, C.J. & Trees, A.J., "Correlation of antigen specific IgG and IgG(T) responses with Anoplocephala Perfoliata infection intensity in the horse", Parasite Immunology, 1996a, vol.18, s. 499-506.

Proudman, C.J. & Trees, A.J., "Use of excretory/secretory antigens for the serodiagnosis of Anoplocephala perfoliata cestodosis", Veterinary Parasitology, 1996b, vol. 61, s.239-247.

Proudman, C.J., Holmes, M.A., Sheoran, A.S., Edwards, S.E.R. & Trees, A.J., "Immunoepidemiology of the equine tapeworm Anoplocephala perfoliata: age-intensity profile and age dependency of antibody subtype responses", Parasitology, 1997, vol.114, s.89-94.

Proudman, C.J., French, N.P. & Trees, A.J., "Tapeworm infection is a significant risk factor for spasmodic colic and ileal impaction colic in the horse", equine Veterinary Journal , 1998, vol. 30, nr.3, s.194-199.

Rodriguez-Bertos, A., Corchero, J., Castano, M., Pena, M., Luxon, M., Gomez-Bautista, M. & Meana, A., "Pathological alterations caused by A.perfoliata infection in the ileocaecal junction of equids", J.Vet.Med, 1999, vol. 46, s.261-269.

William, P.B., Phillips, T.N. & Foerner, J.J., "Intussusception associated with Anoplocephala perfoliata infection in five horses", JAVMA, 1982, vol. 180, s.752-753.

Williamson, R.M.C., Gasser, R.B., Middleton, D. & Beveridge, I., "The distribution of Anoplocephala Perfoliata in the intestine of the horse and associated pathological changes", Veterinary Parasitology, 1997, vol. 73, s.225-241.

Williamson, R.M.C., Beveridge, I & Gasser, R.B., "Coprological methods for the diagnosis of Anoplocephala Perfoliata infection of the horse", Australian Veterinary Journal, 1998, vol.76, nr 9, s.618-621.

