



Förekomst av fölmask hos föl med gastrointestinala symtom

Strongyloides westeri – masken, myten,
legenden

Amanda Kövamees

Självständigt arbete • 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet

Uppsala 2024



Förekomst av fölmask hos föl med gastrointestinala symtom; *Strongyloides westeri* – masken, myten, legenden

Prevalence of equine threadworm in foals with gastrointestinal symptoms; Strongyloides westeri – the worm, the myth, the legend

Amanda Kövamees

Handledare: Eva Tydén, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper
Bitr handledare: Ylva Hedberg Alm, Sveriges lantbruksuniversitet, Universitetsdjursjukhuset
Examinator: Frida Martin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E
Kurstitel: Självständigt arbete i veterinärmedicin
Kurskod: EX1003
Program/utbildning: Veterinärprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2024
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Diarré, föl, retrospektiv, journalstudie, lös avföring, blodmask, spolmask

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Veterinärprogrammet

Sammanfattning

Gastrointestinala störningar är ett av de vanligaste problemen hos föl. Många av de föl som behandlas för diarré på klinik får ingen specifik diagnos utöver en generell diagnos som beskriver symtomen, det finns alltså en stor fraktion av föl med diarré vars orsak inte är känd. Tidigare har fölmasken (*Strongyloides westeri*) diskuterats kunna orsaka diarrésjukdom hos föl, men i brist på evidens anses fölmasken inte längre orsaka sjukdom. Frågan kvarstår dock: finns det en koppling mellan fölmask och sjukdom hos föl?

Syftet med denna studie var därför att undersöka förekomsten av fölmask hos föl med lös avföring respektive diarré och jämföra dessa med en grupp av kontroller utan symtom. Detta för att fastställa om det fanns någon koppling mellan fölmaskinfektion och diarré respektive lös avföring hos föl. Utöver detta fanns även syftet att undersöka hur många föl med diarré som behandlats för diarrésymtom på Universitetsdjursjukhusets (UDS) hästklinik mellan 2013–2023 samt att utröna de bakomliggande orsakerna.

Föl med diarré i åldern 2 veckor - 4 månader som inkom till UDS eller Mälarens Hästklinik Sigtuna togs träckprover från och med Modifierad McMaster-teknik bestämdes äggantal av fölmask i träcken. Om fölet hade gått tillsammans med ett annat föl utan diarrésymtom bads djurägaren skicka in träckprov från denna individ. Föl med lös avföring provtogs på liknande sätt och föl med normalformat träck provtogs som kontroller. Journaler för föl med diarré från åren 2013–2023 som vid ankomst till sjukhuset var mellan 14–120 dagar granskades avseende ett antal faktorer.

På grund av brist på fall kunde endast ett fåtal föl med diarré provtas till studien och inga statistiska analyser kunde göras. Inget statistiskt samband kunde dras mellan föl med lös avföring och förekomst av fölmask, blodmask eller spolmask. Resultatet av journalstudien visade att underlaget av föl i åldern 14–120 dagar med diarré på UDS var mycket varierande och för litet under endast ett år (medelvärde 6 föl/år) för att kunna genomföra en studie av denna typ. Vidare styrkte journalstudien det faktum att de flesta föl med diarré inte får en specifik diagnos utan orsaken till sjukdom är i majoriteten av fallen (69,7 %) idiopatisk.

Nyckelord: Diarré, föl, retrospektiv, journalstudie, lös avföring, blodmask, spolmask

Abstract

Gastrointestinal disorders are one of the most common problems in foals. Many of the foals who are treated for diarrhoea at animal hospitals do not receive a specific diagnosis beyond a description of the symptoms, therefore there is a large fraction of foals with diarrhoea whose cause is not known. In the past, an intestinal nematode (*Strongyloides westeri*) has been discussed as a potential cause of diarrheal disease in foals, but due to a lack of evidence, it is no longer thought to be a causative agent of diarrhoea. However, the question remains: is there a connection between *S. westeri* and gastrointestinal disease?

The aim of this study was therefore to investigate the presence of *S. westeri* in faeces from foals with loose stools or diarrhoea and to compare them with a group of asymptomatic controls. This was to determine whether there was any connection between infection and diarrhoea or loose faeces in foals. In addition to this, there was also the aim of investigating how many cases of diarrhoea were treated for diarrheal symptoms at the horse clinic of University Animal Hospital (UDS) between 2013–2023 and to find out the underlying causes.

Foals with diarrhoea aged 2 weeks - 4 months that came to UDS or Mälarens Hästklinik Sigtuna, an equine hospital, had faecal samples collected and a with Modified McMaster technique, egg count of *S. westeri* in the faeces was determined. If the foal had been kept with another foal without diarrhoea symptoms, the animal owner was asked to send in a faeces sample from this individual. Foals with loose faeces were sampled in a similar manner and foals with normal shaped faeces were sampled as controls. Medical records of foals from 2013–2023 that were between the ages of 14–120 days on arrival at the hospital were reviewed regarding several factors.

Due to a lack of cases, only a few foals with diarrhoea could be sampled for study and no statistical analyses could be performed. No statistical significance could be found between foals with loose faeces and the presence of *S. westeri*, bloodworms or roundworms. The results of the retrospective study showed that the number of foals aged 14–120 days with diarrhoea that are treated at UDS each year was very irregular, and too small in only one year (average 6 foals/year) to be able to conduct a study of this type. Furthermore, the retrospective study confirmed that most cases of diarrhoea do not receive a specific diagnosis, and the cause of the disease is in the majority of cases (69.7%) idiopathic.

Keywords: Diarrhoea, foal, retrospective, journal study, loose faeces, bloodworm, roundworm

Innehållsförteckning

1.	Inledning	9
2.	Litteraturöversikt	10
2.1	Földiarré	10
2.1.1	Etiologi	10
2.1.2	Klinisk bild	12
2.1.3	Diagnostik	12
2.1.4	Behandling	13
2.2	<i>Strongyloides westeri</i>	15
2.2.1	Livscykel	15
2.2.2	Patofysiologi och kliniska symptom	17
2.2.3	Epidemiologi	18
2.2.4	Diagnostik	19
2.2.5	Avmaskning - rutiner, resistens och läkemedel	19
3.	Material och metod	21
3.1	Insamling av prover	21
3.2	Falldefinition	21
3.2.1	Grupp 1: Föl med diarré.....	21
3.2.2	Grupp 2: Föl med lös avföring	22
3.3	Analys av träckprover	22
3.3.1	Modifierad McMaster	22
3.3.2	Snabbtest för rotavirus.....	22
3.4	Retrospektiv journalstudie.....	23
3.5	Statistisk analys	23
4.	Resultat	24
4.1	Förekomst av <i>Strongyloides westeri</i>	24
4.1.1	Grupp 1	24
4.1.2	Grupp 2	26
4.2	Föl med diarré på UDS mellan 2013–2023	28
5.	Diskussion	33
5.1	Grupp 1	33
5.2	Grupp 2	34

5.3	Journalstudie.....	35
5.4	Felkällor.....	36
5.5	Konklusion.....	37
	Referenser.....	39
	Populärvetenskaplig sammanfattning	43
	Tack	45

1. Inledning

Gastrointestinala störningar är en av de vanligaste sjukdomstillstånd som drabbar föl. Under de första 6 månaderna av sitt liv har mellan 20–50 % av föl minst en episod av diarré (Traub-Dargatz *et al.* 1988; Cohen 1994). Beroende på hur kraftigt fölen drabbas av diarré kan de bli uttorkade och få allvarliga elektrolytstörningar, samt bli mer mottagliga för andra sjukdomar. Bland de agens som kan orsaka földiarré återfinns bland annat rotavirus och *Clostridium perfringens* men många fall av földiarré hittar man ingen orsak till (Netherwood *et al.* 1996). Något som tidigare troddes höra ihop med földiarré, framför allt vid ca två veckors ålder var fölmasken (*Strongyloides westeri*) som främst påvisas hos unga föl (Nielsen *et al.* 2014). Numera tros den diarré som ses hos föl vid två veckors ålder snarare orsakas av andra faktorer och belägg finns för att den orsakas av förändringar i fölets tarmbakterieflora (Kuhl *et al.* 2011).

På 80-talet avmaskades ston rutinmässigt runt fölning för att förhindra infektion med fölmask via mjölken och sedan behandlades även fölen med anthelmintika redan under de första två levnadsmånaderna (Mirck & van Meurs 1982; Ludwig *et al.* 1983). Även många andra av hästens magtarmparasiter har man avmaskat flitigt mot. Den omfattande användningen av anthelminika över många år har bidragit till en utbred resistensutveckling mot flera substanser (Nielsen *et al.* 2023). Idag finns inte längre några rekommendationer om att avmaska mot fölmask även om den påvisas i träck då det inte finns några belägg för att den orsakar sjukdom (Tydén *et al.* 2022). Senare studier från USA och Irland har dock visat att förekomsten av fölmasken ökat i takt med att avmaskning av föl har minskat (Lyons & Tolliver 2014; Kirtland *et al.* 2023). Den ökade förekomsten gör att frågan huruvida fölmasken kan vara inblandad i gastrointestinala störningar hos föl återigen blir relevant.

Syftet med denna studie är att undersöka förekomsten av fölmask hos föl med kliniska symtom från magtarmkanalen för att se om det finns en koppling mellan sjukdom hos fölen och parasitinfektion med *S. westeri*. Detta görs i tre grupper: (i) en grupp föl med diarré, (ii) en grupp föl med lös avföring och (iii) en frisk kontrollgrupp. I tillägg genomförs en retrospektiv studie över hur många föl med diarré som kommit in till UDS mellan år 2013–2023 med syfte att utröna de bakomliggande orsakerna samt hur vanligt det är med földiarré.

2. Litteraturöversikt

2.1 Földiarré

Diarré är ett vanligt problem hos föl men har sällan dödlig utgång. Enligt två studier gjorda i USA drabbas 20–50 % av föl av minst ett fall av diarré under de första 6 levnadsmånaderna (Traub-Dargatz *et al.* 1988; Cohen 1994).

2.1.1 Etiologi

Att identifiera de bakomliggande orsakerna till diarré hos föl är ofta svårt och i många fall hittas ingen orsak. Det finns predisponerande faktorer som ökar risken för föl att utveckla diarré: perinatal asfyxi (även kallad neonatal maladjustment syndrome, NMS), failure of transfer of passive immunity (FTPI), septikemi och dåliga skötselfaktorer på gården där fölet fötts (Toribio & Mudge 2012). En studie fann att gårdar där föl föds ute på bete har en lägre incidens av diarré jämfört med gårdar där föl föds inomhus i stall (Cohen 1994). Det gick dock inte att säga huruvida detta berodde på att födseln i stall ökade risken för diarré eller om incidensen av föl med diarré på bete underrapporterades då personal hade sämre uppsyn över fölen.

Infektiösa orsaker

Rotavirus är den vanligaste orsaken till diarré hos föl (McKenzie 2018). Förekomsten av rotavirus hos föl med diarré varierar i olika studier, mellan 20–35 % av alla föl med diarré i tre olika studier testade positivt för rotavirus (Netherwood *et al.* 1996; Frederick *et al.* 2009; Slovis *et al.* 2014). Rotavirus orsakar en kraftig vattinig diarré hos föl som oftast är yngre än en månad (Toribio & Mudge 2012). Morbiditeten är hög på gårdar med flera föl. Utöver kraftig vattinig diarré kan fölen ha elektrolytstörningar på grund av kraftig dehydrering. Det finns ett spann av hur allvarlig infektion med rotavirus blir, från mild till allvarlig och de yngsta fölen drabbas generellt hårdast och har svårare att kompensera för vätskeförluster vilket gör att dödligheten är högre i lägre ålder (Netherwood *et al.* 1996; Frederick *et al.* 2009). Ett annat viralt agens som kopplats till fall av diarré hos vuxna hästar är

coronavirus, men det är ännu oklart hur vanligt det är som patogen bland föl (McKenzie 2018).

Bakteriella etiologier till diarré hos föl inkluderar *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* (typ A och C) och *Clostridium difficile* (Toribio & Mudge 2012). Andra bakterier som i mer ovanliga fall orsakar diarré hos föl är *Rhodococcus equi* och *Lawsonia intracellularis*. *Salmonella* spp. kan orsaka bakteriell enterokolit med allvarlig diarré, kolik, depression, feber och kan även leda till sepsis, septisk artrit och osteomyelit. *Escheria coli* är troligen inte en primär orsak till diarré hos föl men kan orsaka sepsis vilket kan leda till diarré.

Hos nyfödda föl är diarré ofta ett tecken på sepsis där är de vanligaste agens är gramnegativa bakterier, bland annat *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp. och *Actinobacillus* spp (Toribio & Mudge 2012; McKenzie 2018). Även grampositiva bakterier kan orsaka sepsis, bland annat *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. och *Enterococcus* spp.

Clostridium perfringens (typ A och C) och *C. difficile* kan orsaka sporadiska sjukdomsfall men även utbrott av diarré hos föl (Toribio & Mudge 2012). Fölen blir oftast mycket sjuka, ibland är diarrén hemorragisk och kan i vissa fall leda till plötsliga dödsfall. Vissa föl har allvarlig nekrotiserande enterokolit och presenterar med akut kolik snarare än diarré. En fallkontrollstudie utfördes av Netherwood *et al.* (1996) där olika agens isolerades i avföringen från föl med diarré mellan 1991–1994 i Storbritannien. Netherwood *et al.* fann att *C. perfringens* var signifikant associerad med föl-diarré och hittades hos 57 % av föl med diarré, till skillnad från endast 27 % av friska föl. Vidare var *C. perfringens* det agens som fanns ha högst association till dödlig utgång bland fallen av diarré. De vanligaste agens som identifierades var antingen *C. perfringens*, rotavirus, eller hög förekomst av *Cryptosporidium* spp. eller *S. westeri*.

Parasitära orsaker som skulle kunna orsaka sjukdom är kraftig infektion med strongylider eller spolmask (*Parascaris* spp.), men hästar kan även vara asymtomatiska (Toribio & Mudge 2012). En parasit som tidigare associerats till diarré hos föl är *S. westeri*, där en studie fann ett samband mellan hög parasitbörda av *S. westeri* och diarré hos föl (Netherwood *et al.* 1996). Andra studier har dock inte sett något sådant samband (Ludwig *et al.* 1983; Kirtland *et al.* 2023), se avsnitt 2.2.

Icke-infektiösa orsaker

Föl kan även utveckla diarré utan att det beror på en infektion (Toribio & Mudge 2012). Fölbrunstdiarré eller 2-veckorsdiarré kallas den diarré som föl utvecklar runt tiden då stoet går i brunst igen efter förlossningen, mellan 5–15 dagars ålder. Fölen blir inte systemiskt sjuka utan brukar oftast bara utveckla diarré som går över efter några dagar utan behandling. Många olika orsaker har diskuterats, bland annat att hormonella förändringar hos stoet då hon går i brunst igen skulle orsaka diarré hos föl som diar från dem. Detta är dock mindre troligt då föl som föds upp på mjölk-

ersättning också uppvisar diarré vid två veckors ålder (McKenzie 2018). Troligen orsakas det i stället av förändringar i fölens tarmbakterieflora (Kuhl *et al.* 2011).

Nutritionella orsaker kan även orsaka diarré hos föl, till exempel snabba foderbyten, foderförätning och om fölet får i sig sand eller jord (Toribio & Mudge 2012). Antibiotikabehandling kan ge upphov till diarré hos föl då läkemedlen kan påverka den naturliga mikrofloran i tarmen vilket kan ge möjlighet för patogener att kolonisera. Detta är vanligare bland äldre föl då de i ung ålder ännu inte hunnit utveckla mikrofloran i tarmen. Antibiotikum associerade med diarré är makrolider, oxytetracyklin, trimetoprim-sulfonamider, penicilliner och tredje generationens cefalosporiner.

2.1.2 Klinisk bild

Föl med diarré kan ha en varierande klinisk bild. Avföringens konsistens kan variera beroende på allvarlighetsgraden och orsaken från mjuk till rikligt vattnig och färgen kan variera från gulaktig till mörkt hemorrhagisk (Toribio & Mudge 2012). Tidiga tecken kan vara kolik, ökad eller minskad tarmmotorik och en utspänd buk (Oliver-Espinosa 2018). Fölen blir lätt dehydrerade vilket kan visa sig som insjunkna ögon och kvarstående hudturgor. Övriga kliniska tecken kan vara ökad eller minskad borborygmi (d.v.s. ljud från mag-tarm vid vätske- eller gasansamling), bruxism, depression, feber, anorexi, kolik och torra slemhinnor (Toribio & Mudge 2012).

Diarré är ett av de vanligaste kliniska tecknen hos föl med sepsis (Hollis *et al.* 2008). Om diarré uppkommer sekundärt till sepsis är det oftast på grund av sänkt perfusion i tarmens mucosa och frisättning av inflammatoriska mediatorer till följd av systemic inflammatory response syndrome (SIRS).

Vätskeförluster och elektrolytstörningar till följd av diarré är ett vanligt problem (Olivo *et al.* 2016). De elektrolytstörningar som kan uppkomma är hyponatremi, hypokloremi, hypokalemi och metabolisk acidosis. Dehydrering och/eller prerenal azotemi kan leda till ökad hematokrit och serumnivåer av kreatinin (Toribio & Mudge 2012). Tecken på inflammation kan ses i form av leukopeni eller leukocytos (Oliver-Espinosa 2018). Neutropeni med vänsterförskjutning är ett vanligt fynd, framför allt bland föl med tecken på SIRS (Frederick *et al.* 2009). Övriga förändringar i blodbilden som kan ses är hypoglykemi som är ett relativt vanligt fynd, lågt totalt serumprotein och L-laktatkoncentration kan vara förhöjd hos föl med dålig perfusion (Toribio & Mudge 2012).

2.1.3 Diagnostik

Utöver en grundläggande klinisk undersökning av fölet och hematologiska och biokemiska blodprover kan diagnostiken variera mycket beroende på klinisk bild och misstanke. Analys av elektrolyter är viktigt hos föl med diarré och det kan även

vara av värde att inkludera venösa blodgaser och laktat hos föl med tecken på hypovolemi (Mallicote *et al.* 2012). Hos neonatala föl med diarré finns risk att de har FPT och nivåerna av immunoglobuliner är därför indicerade att undersöka. De föl under 30 dagars ålder rekommenderas att ta blododling på då 50 % av blododlingar från dessa föl har växt av minst en patogen (Frederick *et al.* 2009). En viktig differentialdiagnos till diarré hos föl är sepsis vilket gör det desto viktigare att utföra blododling och sepsis-scoring (Oliver-Espinosa 2018).

Diagnostik för att identifiera infektiösa agens kan även inkludera träckprover för analys av parasiter, virus eller bakterier (Toribio & Mudge 2012). Dock ska positiva resultat på ett diagnostiskt test inte alltid tolkas som den kausativa orsaken till diarrén då föl kan testa positivt för flera olika agens (Oliver-Espinosa 2018). Ultraljud kan även vara användbart för att undersöka buken på föl med diarré, särskilt hos föl med tecken på kolik (Mallicote *et al.* 2012). Med ultraljud kan gas eller fri vätska ses i buken och tarmarna kan utvärderas angående tjocklek på mucosan, tarmlumens diameter och huruvida invagination föreligger.

En retrospektiv studie av föl med diarré identifierade minst en etiologisk agens i 55 % (122/223) av fallen (Frederick *et al.* 2009). Trots att det i många fall inte är möjligt att hitta ett agens är det värt att utföra diagnostiska tester då det påverkar behandling på gårdsnivå och smittskydd runt patienten (Mallicote *et al.* 2012). Många av de diagnostiska test som används för att identifiera infektiösa agens ger inte direkta resultat, varför behandlingen av föl med diarré ofta är generell innan provsvar erhållits. Terapi kan ändras om specifika agens hittas, till exempel kan val av antibiotika ändras eller specifika smittskyddsåtgärder sättas in.

2.1.4 Behandling

Behandling av föl med diarré beror på hur allvarliga de kliniska symtomen är (Mallicote *et al.* 2012). Många föl som inte är särskilt påverkade behöver inte behandlas på klinik utan kan ha en övergående diarré som kan behandlas hemma av djurägaren eller av ambulering veterinär. Åldern spelar stor roll i hur allvarligt sjuka fölen blir och generellt är de yngre fölen känsligare för vätskeförluster och elektrolytförändringar till följd av diarré (Toribio & Mudge 2012).

Föl med kraftiga symtom och allmänpåverkan behöver oftast behandlas på klinik. I översiktsartiklar av Mallicote *et al.* (2012) och Oliver-Espinosa (2018) sammanfattas behandlingen av föl med diarré. Behandlingen består i grunden av en kombination av understödjande allmänna åtgärder däribland vätsketerapi, kombinerat med eventuell riktad terapi vid påvisande av ett agens. Initial behandling syftar oftast till att korrigera vätskeförluster, hypoglykemi, syra-bas- och elektrolytrubbningar. Intravenös vätska är en vanlig behandling och det finns många olika preparat att välja mellan. Beroende på elektrolytbalans och pH kan olika vätskor väljas. Orala elektrolytvätskor är inte lika effektiva att korrigera syra-bas-rubbningar som intravenösa är, dock är orala vätskor billigare och kan användas i vissa

fall med milda rubbningar. I fall där föl är mycket nedsatta kan en nässond vara ett alternativ för att få i fölet vätska, elektrolyter och näring. Vanligen är intravenös vätsketerapi att föredra då förluster och obalanser kan korrigeras snabbt och grundbehovet av vätska kan tillhandahållas kontinuerligt. Orala vätskor används oftast i kombination med intravenös vätsketerapi. Näringstillskott kan även ges intravenöst, men oftast är det fördelaktigt att ha kvar ett visst enteralt födointag för att ge näring till enterocyter. Analgetika är indicerat hos föl som uppvisar tecken på kolik till följd av enterit.

Vidare beskriver författarna att beroende på om fölet är intresserat av att dia kan det vara aktuellt att begränsa hur mycket det diar, då ett för högt intag av mjölk kan förvärra kliniska symtom (Mallicote *et al.* 2012; Oliver-Espinosa 2018). Uppvisar fölet tecken på kolik, utspänd buk eller om det finns misstanke om rotavirusinfektion eller clostridios kan en kort paus (12–24 h) i diandet vara fördelaktigt. Rotavirus infekterar enterocyter apikalt i den proximala delen av tunntarmen och leder till förlust av villi vilket i sin tur leder till ökad sekretion och minskad absorption av vätska och elektrolyter (Toribio & Mudge 2012). Dessa celler producerar också laktas och vid rotavirusinfektion fungerar inte produktionen vilket gör att laktos i stället bryts ner av bakterier i colon till glukos och galaktos. Glukos är osmotiskt aktivt och kan dra vatten till tarmen vilket kan förvärra diarrén. När fölet tillåts dia igen kan därför tillskott med laktas vara aktuellt (Mallicote *et al.* 2012). Föl med mild till måttlig diarré utan tecken på kolik bör dock tillåtas fortsätta dia då det är viktigt för enterocyterna i tarmen att fortsatt få näring.

Antibiotika kan i vissa fall användas men man bör överväga fördelar och nackdelar, däribland vilken etiologi som misstänks eller har påvisats, läkemedelsinteraktioner, biverkningar och effekt (Toribio & Mudge 2012). Vid misstänkt sepsis är det alltid indicerat att behandla fölet med parenterala bredspektrumantibiotika (Mallicote *et al.* 2012). Förstahandsval bör vara bredspektrumantibiotika om inte etiologin och resistens är känd (Toribio & Mudge 2012). Det vanligaste är en kombination av penicillin eller ampicillin och en aminoglykosid, gentamicin eller amikacin. Det är viktigt att fölet är väl hydrerat och inte har några tecken på njursjukdom då aminoglykosider är nefrotoxiska. Andra antibiotikum kan övervägas vid behov. Enligt vissa studier bör alla kliniskt sjuka föl med diarré under en månads ålder behandlas med parenteralbredspektrumantibiotika då risken att de har bakteriemi är hög (Hollis *et al.* 2008; Frederick *et al.* 2009).

Föl med tecken på sepsis, endotoxinemi, feber eller smärta bör övervägas att behandlas med NSAID, exempelvis flunixin (Toribio & Mudge 2012). Viktigt är dock att fölet inte är dehydrerat eller har azotemi (Mallicote *et al.* 2012). Behandling av yngre föl med NSAID bör ske med försiktighet på grund av biverkningar på njurar och magtarmkanalen (Oliver-Espinosa 2018). Övriga läkemedel som kan användas är bland annat magsårsprofylax, absorptiva preparat och olika pro-

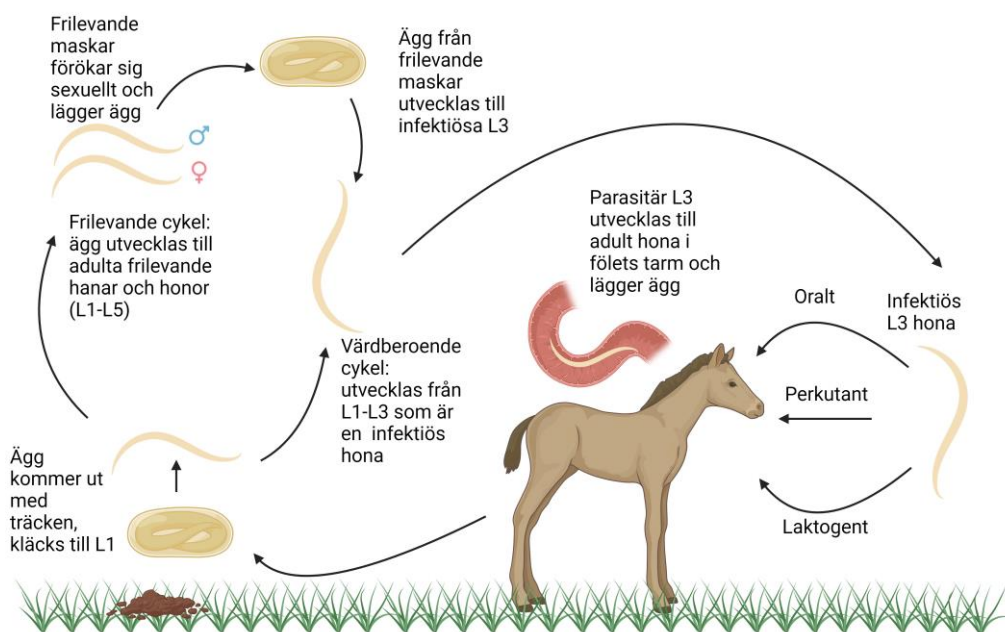
biotikum (Toribio & Mudge 2012). Plasmatransfusion är starkt indicerat vid låga antikropps nivåer hos unga föl vilket ses vid FPT.

2.2 *Strongyloides westeri*

Strongyloides westeri, eller fölmask är en liten nematod som lever i den proximala delen av tunntarmarna hos föl (Nielsen *et al.* 2014). De vuxna maskarna är <1 cm x 1 mm och det är bara honorna som är infektiösa.

2.2.1 Livscykel

Livscykeln hos fölmask är komplicerad och kan ske på två sätt: fritt i miljön eller i en värd (Olsen 1974). Äggen som kommer ut med träcken kan antingen utvecklas till frilevande icke-infektiösa larver eller till larver som kan infektera en värd, se figur 1.



Figur 1: Illustration av livscykeln för *Strongyloides westeri*, skapad av Amanda Kövamees 2023 med BioRender.com.

Frilevande livscykel

I den frilevande delen av livscykeln kommer ägg ut i träcken från värden och hamnar i miljön där de utvecklas tills de når det adulta stadiet (L5) (Olsen 1974). De frilevande adulta maskarna kan vara både hanar och honor, vilka förökar sig i

miljön via sexuell reproduktion. Deras avkomma är larver som alltid är parasitära honor. De parasitära honlarverna i miljön utvecklas från L1 till det infektiösa stadiet L3 och kan sedan infektera hästar (Nielsen *et al.* 2014). Det finns tre infektionsvägar: oralt via betet, perkutant genom huden eller laktogent genom mjölken till diande föl.

Värdberoende livscykel

I den parasitära livscykeln infekterar *S. westeri* en värd (Lyons *et al.* 1973 se Lyons & Tolliver 2015). Larver i stadie L3 (parasitära honor) utvecklas antingen från: 1) ägg som lagts av adulta maskar inne i en värd och kommer ut med träck eller 2) ägg som lagts av frilevande adulta maskar som förökat sig sexuellt.

Infektiösa larver i stadie L3 som sväljs hamnar i tarmen och utvecklas där till adulta parasitära honor (L5). De förökar sig genom partenogenes d.v.s. parasitära ägg produceras av honorna utan befruktning av en hane. Infekterade hästar urskiljer ägg som kommer ut med träcken och kläcks i miljön och sedan sker en frilevande livscykel. Det är dock oftast bara unga individer som urskiljer ägg då hästar blir immuna vid 5–6 månaders ålder (Nielsen *et al.* 2014). Om hästen som infekteras är immun migrerar de infektiösa larverna till somatiska vävnader ex: bindväv och muskler där de blir vilande och inte utvecklas vidare till adulta maskar. Är hästen dräktig kan vilande larver aktiveras och migrera till juvervävnaden där larver i stadium L3 passerar i mjölken hos ston och fölen får i sig dem när de diar (Lyons 1994).

Om infektion sker perkutant via huden förs larverna via blodet, förbi hjärtat till lungorna där de utvecklas till L4 för att sedan vandra ut från blodbanan upp genom trachea till svalget för att sedan sväljas ner i magtarmkanalen (Olsen 1974). Den sista utvecklingen till L5 sker i tarmen.

Infektion av föl

Den laktogena smittvägen är med största sannolikhet den vanligaste vägen som föl infekteras av *S. westeri*, men de kan även infekteras oralt och perkutant (Lyons *et al.* 1973). Infektiösa larver i stadie L3 har hittats i mjölk från ston dag 4 – 47 postpartum. De flesta föl som blir exponerade för *S. westeri* i mjölk börjar urskilja ägg vid 10 – 14 dagars ålder och den kortaste prepatensperioden som observerats var 8 dagar. Föl blir immuna mot *S. westeri* vid 5 – 6 månaders ålder (Nielsen *et al.* 2014). Äggtalen sjunker avsevärt i åldern 6–8 månader hos föl men försvinner inte helt, vilket antyder på att adulta maskar antingen överlever längre eller att fölen återinfekteras via andra infektionsvägar än den laktogena, d.v.s. oralt eller perkutant (Miller *et al.* 2017).

2.2.2 Patofysiologi och kliniska symptom

Gastrointestinala symptom

De symptom som har associerats med fölmask har varit diarré hos unga föl, specifikt den diarré som ses vid två veckors ålder som numera anses orsakas av att stoet går i brunst igen, s.k. fölbrunstdiarré (Nielsen *et al.* 2014). Föl som exponeras för *S. westeri* direkt efter födseln via moderns mjölk kan börja urskilja ägg redan vid 2 veckors ålder, vilket korrelerar med tiden då stoet går i brunst igen.

Det finns i dagsläget inte mycket belägg för att det finns ett samband mellan fölmaskinfektion och klinisk sjukdom med diarré. Infektion med *S. westeri* är en ovanlig orsak till sjukdom men det finns fall associerade till enterit och diarré (Nielsen *et al.* 2023). Enligt en fallkontroll-studie utförd i Storbritannien mellan 1991 och 1994 på föl med diarré fanns ett samband mellan förekomst av ägg från *S. westeri* och diarré hos föl, men endast om det fanns mer än 2000 EPG i avföringen (Netherwood *et al.* 1996). Dock har andra studier där *S. westeri* undersökts hos föl hittat äggantal på över 2000 EPG hos flera föl utan förekomst av diarré, vilket talar emot att höga äggantal skulle kunna korreleras direkt till sjukdom (Ludwig *et al.* 1983; Kirtland *et al.* 2023). Föl som med avsikt infekterats med flera miljoner frilevande larver i stadie L3 har dött, men om detta är applicerbart på naturliga infektioner är inte känt (Lyons *et al.* 1973).

Kunskapen kring hur patogenen bakom en infektion med *S. westeri* hos föl ser ut är bristande, men enterit i främre delen av tunntarmen är det vanligaste (Nielsen *et al.* 2014). Systemisk migration under prepatensperioden kan ge upphov till peteckieella blödningar och inflammatoriska områden i lungvävnad, dock är det oklart hur vanligt detta är. En studie där 13 föl naturligt infekterade med fölmask obducerades hittades inga patologiska fynd och alla föl var kliniskt friska när de avlivades (Miller *et al.* 2017).

Ett fall av överväldigande infektion med *S. westeri* finns beskrivet av Brown *et al.* (1997) där ett föl avlivades på grund av allvarlig avmagring, svaghet och inappetens. Blodprover visade hypoproteinemi och anemi och vid obduktion hittades en kraftig infektion med *S. westeri* i främre tunntarmen samt kraftigt ödem i hela gastrointestinala systemet. Fölet förlorade sin mamma som nyfödd och hade hållits avskilt från andra föl fram till 5 månaders ålder, varpå det blev infekterat när det introducerades till andra föl. Författarna drog slutsatsen att fölets allvarliga tillstånd berodde på den kraftiga infektionen med *S. westeri* och att det uppkommit på grund av att fölet var immunologiskt naivt mot fölmask i en hög ålder.

Dermatologiska symptom

Episoder av ”frenetiskt beteende” har observerats hos hästar i samband med att de exponeras för perkutan infektion av *S. westeri*, bland annat av Dewes (1989) på Nya Zeeland där både ston och föl hölls på underlag med sand. Det frenetiska

beteendet definierades som olika stressrelaterade beteenden. Stona stampade, rullade sig, svettades och andades häftigt. Fölen kliade sig med sina bakben i ansiktet, på öronen och i nacken, de stampade, rörde sig hastigt och i cirklar samt rullade sig. Episoderna varade i ungefär 30 minuter hos hästar som hölls på underlag av sand eller jord. Chansen att se dessa beteenden hos hästarna ökade efter regn och i lufttemperaturer mellan 16,7 och 26,6 °C. De observerade frenetiska beteendena associerades till perkutan infektion med *S. westeri* som kunde påvisas som ägg i träcken hos fölen men inte stona en tid efter episoderna, som tidigast 5 dagar efter en episod av frenetiskt beteende.

Den perkutana infektionsvägen kan även ge upphov till svullnad i extremiteter och lesioner i huden, enligt en fallrapport om två hästar i Nya Zeeland av Dewes & Townsend (1990). Den ena hästens båda bakben svullnade upp två dagar efter en episod av frenetiskt beteende och detta varade i flera dagar. Den andra hästen utvecklade flera gånger svullnader om ca 1 cm i huden som växte till 3 cm över tre dagar och persisterade i 2–3 veckor efter att ha haft en episod av frenetiskt beteende. I jorden och i sågspån från underlaget hästarna stod på hittades *S. westeri* och förekomsten av larver berodde på underlagets pH då larver förekom i låga pH (4,5–5,8) men inte i neutrala eller basiska underlag. Förekomsten kunde bekämpas genom att strö salt över underlaget. Dessa hudlesionser såg inte hos alla hästar på gården utan endast ett fåtal individer utvecklade upprepade hudlesionser vilket talar för att dessa utvecklade hypersensitivitetsreaktioner. Larver som infekterar vuxna hästar perkutant ger inte upphov till klinisk infektion. Hudlesionerna beror troligen på hur hästarna ligger ner och på underlaget de hålls på.

2.2.3 Epidemiologi

Historiskt sett har *S. westeri* haft en hög prevalens runt 90 % i centrala Kentucky i USA (Todd *et al.* 1949 se Lyons och Tolliver 2015) men har minskat efter användning av anthelmintikum (Nielsen *et al.* 2023). Prevalensen bland undersökta föl har gått från 1,5 % 2003 (Lyons & Tolliver 2004) till 30 % 2014 (Lyons & Tolliver 2014) varav den nyare studien endast undersökte föl obehandlade med anthelmintikum.

På Irland studerades förekomsten av *S. westeri* under ett antal efterföljande år på ett stuteri (Kirtland *et al.* 2023). Förekomsten ökade från 17 % 2014 till 44 % 2019 varav högst förekomst hittades bland fölen födda 2018 där 52 % av fölen var infekterade med *S. westeri*. Förekomsten av fölmask var lägre hos föl vars ston behandlades med ivermektin i peripartum. Risken för att fölen var infekterade med *S. westeri* ökade desto senare på året de var födda.

I nuläget finns inga publicerade studier av hur vanlig förekomsten av *S. westeri* är i Sverige.

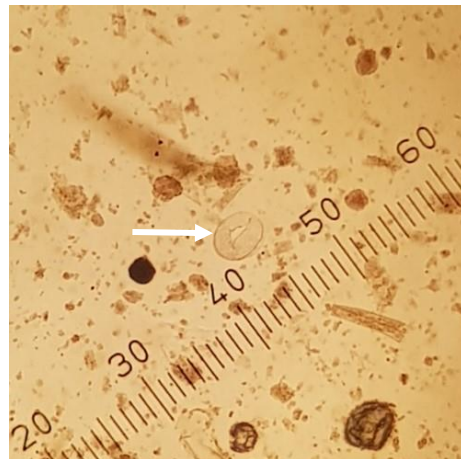
2.2.4 Diagnostik

Infektion av *S. westeri* diagnosticeras genom att påvisa ägg i träcken. Äggen är små, ovala med ett tunt skal, ljusa i färgen och innehåller en ihoprullad larv (Nielsen *et al.* 2014), se figur 2.

Den vanligaste metoden som används är att ta träckprov från fölen och sedan påvisa förekomst av *S. westeri* genom någon form av flotationsmetod och granskning i mikroskop (Lyons 1994; Lyons & Tolliver 2014; Miller *et al.* 2017). Metoden påvisar endast förekomst av ägg som läggs av adulta maskar i tarmen på hästen och inte larvstadier.

En studie undersökte hur äggtal i träck korrelerar till antal maskar i värden (Miller *et al.* 2017). 13 föl som infekterats naturligt med *S. westeri* obducerades och antalet maskar i tarmen jämfördes med antalet ägg i träcken. Äggtal bestämdes med hjälp av metoden Mini-FLOTAC medan antal maskar i tarmen räknades numeriskt med hjälp av en digestionsmetod. Jämförelser visade att äggräkning var signifikant associerad till antal vuxna maskar som förekom ($p = 0.0045$). Eftersom *S. westeri* inte ingår bland de parasiter som vanligen avmaskas mot finns inget gränsvärde för rekommenderad avmaskning.

Det finns även beskrivet att man kan detektera *S. westeri* med polymerase chain reaction (PCR) i avföring, men detta är under utveckling och inget som används vanligen (Abbas *et al.* 2021).



Figur 2: Ägg från *S. westeri* i mikroskop med förstoring 40X (pil). Foto: Amanda Kövamees 2023.

2.2.5 Avmaskning - rutiner, resistens och läkemedel

Svenska avmaskningsrutiner

Det finns inga svenska rekommendationer om att avmaska mot fölmask, varken i förebyggande syfte eller vid påvisande i träckprov. Detta eftersom påvisande av fölmask inte har kunnat kopplas till sjukdom (Tydén *et al.* 2022). Avmaskningsrutiner skiljer sig dock mellan gårdar och även mellan länder. Många internationella stuterier avmaskar föl vid två veckor med preparat som är verksamma mot *S. westeri* rutinmässigt för att minska smittspridning av invärtes parasiter och risken för klinisk sjukdom, trots att kopplingen till sjukdom är låg (Nielsen *et al.* 2014). Det finns inte heller några internationella rekommendationer att avmaska mot parasiten förutom vid kliniska symtom på enterit och där förekomsten har bekräftats genom träckprov (Nielsen *et al.* 2023).

De avmaskningsrutiner som rekommenderas idag för föl är att avmaska mot spolmask utan föregående träckprov vid 8–10 och 16–18 veckors ålder med fenbendazol (Tydén *et al.* 2022). På hösten bör föl avmaskas mot små blodmaskar med makrocycliska laktoner med minst en veckas mellanrum från avmaskningen mot spolmask. Ett träckprov bör tas under fölets första vinter för spolmask och avmaskas om spolmask påvisas. Vid förekomst av bandmask på betet bör man avmaska med kombinationspreparat prazikvantel-ivermektin på hösten för att ha effekt mot både små blodmaskar och bandmask. Det finns inte längre några rekommendationer om att avmaska stoet i samband med fölning.

Behandling av S. westeri med anthelmintikum

Det finns inga rapporter om resistens mot anthelmintikum hos *S. westeri* men det finns dock resistens i Sverige hos hästens spolmask (*Parascaris* spp.) sedan tidigare mot makrocycliska laktoner och även nyare rapporter om resistens mot pyrantel och fenbendazoler (Martin 2021). Hos hästens små blodmaskar (*Cyathostominae* spp.) finns resistens mot pyrantel (Hedberg Alm *et al.* 2023) och även en utbredd resistens mot fenbendazoler (Tydén *et al.* 2022).

Makrocycliska laktoner, bland annat ivermektin med dosen 0,2 mg/kg kroppsvikt injicerat intramuskulärt har använts för att avmaska föl i åldern 17–37 dagar mot *S. westeri* med nästan 100 % reduktion av äggtal hos behandlade föl (Mirck & van Meurs 1982). Administrering av ivermektin till stoet samma dag som fölning visades i en studie avsevärt reducera överföringen av fölmask till fölet (Ludwig *et al.* 1983). Dock fann en annan studie att förekomsten av fölmask bland föl vars ston blivit behandlade med ivermektin vid fölning var lika hög som hos föl vars ston var obehandlade (Lyons & Tolliver 2014). Detta indikerade att det inte fanns någon skillnad i förekomst av *S. westeri* om stona var behandlade med ivermektin eller ej.

Ivermektin med dosen 0,2 mg/kg är effektiv mot *S. westeri* efter peroral giva och även oxibendazol med dosen 15 mg/kg är effektiv mot *S. westeri* men den sistnämnda finns ej registrerad för häst i Sverige (Nielsen *et al.* 2014). Axilur vet (fenbendazol, oral pasta 19 %) kan användas för att avmaska föl mot *S. westeri* med dosen 50 mg/kg, vilket är en högre dos än normaldosen vid avmaskning mot andra parasiter (FASS, 2016). Det finns inga rapporter om resistens hos *S. westeri*.

3. Material och metod

3.1 Insamling av prover

Prover samlades in från två olika grupper av föl baserat på deras kliniska symtom; grupp 1 bestående av föl med diarré och grupp 2 bestående av föl med lös avföring.

Insamling av fall till grupp 1 (se rubrik 3.2.1) skedde från juli till oktober 2023 på Mälarens Hästklirik i Sigtuna och på hästkliniken på Universitetsdjursjukhuset i Ultuna (UDS) i Uppsala. Under augusti utökades området för att leta fall även till att inkludera områdena för Distriktsveterinärerna i Tierp, Östhammar och Fjärdhundra samt Ambulatoriska kliniken i Ultuna (UDS). Under september och oktober letades fall även på sociala medier (Facebook) i hästgrupper och en veterinärgrupp. Djurägare till föl som hittades genom sociala medier kontaktades och skickade in träckprover via post. För att skapa en kontrollgrupp bads djurägare till föl med diarré skicka in ett träckprov från ett friskt föl i samma ålder som delat hage med det sjuka fölet.

För att hitta föl till grupp 2 (se rubrik 3.2.2) samlades prover in i samband med fältbesök för andra projekt där föl provtogs för magtarmparasiter från september till november 2023. Hade fölet lös avföring vid tillfället togs träckprov från marken och även ett slumpmässigt utvalt träckprov från ett annat föl i samma hage med fast träck för att fungera som kontroll.

Samtliga djurägare vars föl provtogs för studien skrev på en blankett för djurägarmedgivande.

3.2 Falldefinition

3.2.1 Grupp 1: Föl med diarré

Inklusionskriterierna för att ingå i studien var att fölet var mellan två veckor och fyra månader gammalt och hade diarré samt testade negativt för rotavirus. Diarré definieras som lös till vattentunn avföring vid flera tillfällen.

Som kontroll användes ett friskt föl från samma gård i samma ålder (2 veckor – 4 månader). Träckprover togs från dessa föl för att skapa en kontrollgrupp. Även de föl som saknade frisk kontroll inkluderades i studien.

3.2.2 Grupp 2: Föl med lös avföring

På grund av att få föl matchade inklusionskriterierna i grupp 1 utökades studien till att inkludera en grupp med föl med lös avföring. Lös avföring definieras här som att fölet vid ett tillfälle passerar träck som ej är formad men inte heller är vattentunn utan är grötliknande i konsistensen. Fölen skulle vara mellan 2 veckor och 7 månader i ålder.

En kontrollgrupp bestående av föl som går i samma hage med normalt formad avföring provtas för *S. westeri* för att kunna jämföra förekomsten.

Föl med lös avföring och kontroller hittades vid två provtagningar på samma gård 2023, den första ett gårdsbesök 13/9, de andra provtagningen skedde 4/10 och analyserades 7/10 efter att ha postats in. Kontrollerna valdes slumpmässigt ut från övriga föl i samma hage med normalt format träck.

3.3 Analys av träckprover

3.3.1 Modifierad McMaster

Förekomsten av *S. westeri* i samtliga prover från grupp 1 och 2 undersöktes med en modifierad McMaster-metod med en lägsta detektionsgräns på 12,5 EPG. Förekomst av övriga parasiter såsom blodmask och spolmask noterades även. 6 gram träck mättes upp i en bägare på en elektronisk våg och blandades med 42 milliliter kranvatten till dess att träcken var upplöst. Blandningen silades sedan genom en sil med håldiameter 150 mikrometer. Ett flatbottnat rör fylldes upp med den avsilade vätskan och centrifugerades sedan i 3 minuter, 1500 varv per minut (rpm). Supernatanten sögs bort med plastpipett för att endast en pellet skulle kvarstå. Mättad saltlösning (densitet 1,210) tillsattes i provröret och blandades väl med botten-skiktet med hjälp av en plastpipett.

Två McMasterkammare fylldes med vätskan och antalet ägg i kammararna räknades sedan i mikroskop. Den mättade saltlösningen gör att äggen flyter upp till ytan i kamrarna och de kan räknas i mikroskop. Antalet ägg per gram träck (EPG) beräknas genom att multiplicera totala antalet ägg räknade i båda kammararna med 12,5.

3.3.2 Snabbtest för rotavirus

Föl som passade in i grupp 1 och behandlades inne på klinik testades för rotavirus enligt klinikens normala rutiner. Djurägare till de föl som hittades till gruppen via

sociala medier skickade in träckprover per post och träcken testades en gång för rotavirus med hjälp av snabbtest FASTest® Rota Strip (Megacor Diagnostik, 2022), ett snabbtest som detekterar antigen från rotavirus.

3.4 Retrospektiv journalstudie

För att undersöka hur många föl som inkommit till UDS med diarré de senaste åren granskades journaler från 2013–2023. Fram till vintern 2020 användes journalsystemet Trofast (Veterinärt IT-stöd AB u.å.) och därefter byttes journalsystemet till Provet Cloud (Nordhealth AB 2023). Söksystemet skiljer sig mellan dessa system, samt att erfarenheten från kliniker är att inte alla journaler med en viss symtombild eller diagnos går att hitta genom att endast söka med diagnos varför sökningarna för att hitta journaler såg olika ut. I Provet användes diagnoskoden ”Diarré – pyramidion diagnos” samt en separat sökning med artikelkoden ”Laboratorieanalys: Rotavirus” för att hitta föl med diarré mellan 2020–2023. Sökningen efter föl som testats för rotavirus lades till då övriga specifika diagnoskoder för andra orsaker till diarré inte finns inlagda i journalsystemen. Föl äldre än 4 månader sållades bort. I Trofast användes diagnoskoden ”Diarré” som diagnos 1, 2 och 3 och även diagnoskoden ”Rotavirusinfektion” som diagnos 1 och 2 för att hitta fall mellan 2013–2019. Sökningarna i Trofast gjordes år för år och endast hästar födda samma år inkluderades i sökningen, därefter sållades föl bort som inte var mellan 14 - 120 dagars ålder vid ankomst till kliniken. Dubletter sållades bort i båda journalsystemen, d.v.s. hästar med både diagnoskod ”Diarré” och artikelkod ”Rotavirus” eller diagnoskod ”Rotavirusinfektion”. Föl som återkommit till UDS efter att ha blivit utskrivna med samma problematik som vid första vård-tillfället har endast registrerats som ett fall men antal vårddygn har sammanslagits.

Ålder (dagar), vilket år de inkom till kliniken (år), vilken månad de inkom (månad), tid på klinik (dygn), utgång (god/dödlig), huvudsaklig diagnos och övriga diagnoser vid samma vårdtillfälle noterades. Om fölet fått diagnosen ”Diarré” noterades om en orsak hittats och även resultat av eventuellt rotatest. Om parasitinfektion fanns angiven som en differentialdiagnos till diarrén noteras även om diagnostik av magtarmparasiter utförts och resultat av detta samt eventuell behandling, preparat, dos, syfte med behandlingen och vilka symtom fölet hade.

3.5 Statistisk analys

Data har sammanställts och bearbetats i Microsoft Excel. Resultaten från journalstudien presenteras med hjälp av illustrationer skapade i Microsoft Excel. GraphPad Prism 10.1.0 (316) används för statistisk analys av grupp 2 för att göra oparade T-tester och analysera variation och signifikans mellan fall- och kontrollgrupp.

4. Resultat

4.1 Förekomst av *Strongyloides westeri*

Endast 4 föl med diarré hittades till grupp 1. Två av dessa föl var inlagda på UDS och var hemmahörande i Uppsala län och två hittades via sociala medier från Jönköpings län. Endast en frisk kontroll hittades som hade gått med de två fölen som hittades via sociala medier.

Till grupp 2 provtogs totalt 8 föl som hade lös avföring och 8 kontrollföl som gick i samma hage från samma gård belägen i Mälardalen.

Fölen som provtogs benämns enligt följande: Grupp 1/2-Fall/Kontroll-Nr. Ex: 1F1 betyder att fölet ingick i grupp 1, tillhörde i fallgruppen och var föl nr 1 i den undergruppen.

4.1.1 Grupp 1

Grupp 1 bestod av föl i åldern 2 veckor – 4 månader som hade diarré och testade negativt för rotavirus. På grund av brist på fall kunde endast fyra föl inkluderas, varav två från UDS, och till kontrollgruppen hittades endast ett föl då det antingen saknades friska föl som gått tillsammans med fallfölen eller då kontakten med djurägare försvann.

Tabell 1: Förekomst av fölmask hos föl i grupp 1 med korresponderande kontroll. Endast en kontroll kunde identifieras och provtas (1K3) som kom från samma gård som två andra föl (1F3 och 1F4). Ålder avser hur gamla fölen var vid provtagning.

Fall	Ålder (d)	Fölmask (EPG)	Kontroll	Ålder (d)	Fölmask (EPG)
1F1	68	1438			
1F2	14	0			
1F3	120	38	1K3	120	25
1F4	120	125			
Medel:	80,5	400,3		-	-

I tabell 1 presenteras resultatet av provtagningen av grupp 1. Endast 1 föl av totalt 5 provtagna hade ingen förekomst av fölmaskäg, resterande föl hade en varierande

parasitförekomst. Föl 1F1 hade högst förekomst (1438 EPG) av fölmaskägg och föl 1F2 hade ingen förekomst av fölmaskägg. Föl 1F3 och 1F4 hade 38 respektive 125 EPG fölmaskägg i träcken.

I genomsnitt hade fallgruppen 400,3 EPG fölmask. Det enda kontrollfölet som hittades hade 25 EPG och var fyra månader gammalt. Åldern på fölen som provtogs varierade mellan 14–120 dagar och den genomsnittliga åldern för fallgruppen var 80,5 dagar.

På grund av brist på föl med diarré och brist på friska föl i kontakt med dem att fungera som kontroller kunde inga statistiska analyser göras på grupp 1 och inga jämförelser utöver fallbeskrivningar.

Föl 1F1 inkom till UDS 2 månader gammal i augusti 2023 med historik av diarré och feber (39,3 °C). Blodprov visade förhöjda inflammationsmarkörer och lindrigt lågt totalprotein. Fölet provtogs för rotavirus men testade negativt två gånger. Under vistelsen utvecklade fölet symptom från luftvägarna varefter en abscess i lungorna konstaterades och trachealspirat visade på växt av *S. zooepidemicus*. Fölet provtogs till denna studie (1438 EPG fölmask) och avmaskades därefter profylaktiskt mot spolmask (Axilur vet 19 %, oral pasta, dos fenbendazol 7,5 mg/kg) enligt rekommendationer då det inte redan gjorts av djurägaren. Diarrén avtog men fölet blev halt och diagnosticerades med en hovböld. Fölet behandlades med antibiotika (bensylpenicillin och gentamicin) och utvecklade några dagar senare diarré igen vilket misstänktes ha orsakats av antibiotikabehandlingen. Efter 5 vård dygn skickades fölet hem för vidare behandling hemmavid.

Fölet behandlades med bensylpenicillin i närmare en månad och återkom sedan till UDS i september med kolik, diarré, anemi, leukocytos, neutrofil och hyponatremi. Ett ultraljud utfördes där det sågs enstaka, lindrigt dilaterade tunntarmar, men de flesta hade normal motilitet. Abscesserna i lungan och hoven som fölet tidigare behandlades för konstaterades ha läkt av. Nya blodprover visade i stället förhöjt fibrinogen, eosinofili med normalt leukocytantal och monocytopeni samt lindrig anemi. Fölet gastroskoperades och då sågs larver från *Gasterophilus* spp. i magsäcken, men ingen uppenbar orsak till koliken hittades. Beslut togs att avmaska med ivermektin (Ivomec vet. 18,7 mg/g, oral pasta, dos ivermektin 0,2 mg/kg) och att även skicka in träckprov för att undersöka om fölet hade spolmask, om så var fallet misstänktes de vara resistent då fölet avmaskades i augusti. Träckprov visade endast förekomst av enstaka ägg från blodmask (strongylider). Fölet skickades hem med slutliga diagnoser: ”Diarré”, ”Kolik” och ”Parasitära infektioner”.

Föl 1F2 var 2 veckor gammalt då det utvecklade diarré och feber och inkom till UDS under juni månad. Fölet var vid ankomst lindrigt dehydrerat och hade lindrigt hyperemiska slemhinnor. Det testade negativt för rotavirus tre gånger och diarrén avtog snabbt varför ingen behandling sattes in och ingen vidare diagnostik utöver blodprover utfördes. Fölet gick hem efter 3 vård dygn och slutlig diagnos var ”Diarré”.

Föl 1F3 och 1F4 hittades via sociala medier. Båda fölen gick i samma hage hemma och hade diarré. Ett tredje föl (1K3) som gick med fölen hade inga diarrésymtom. Samtliga föl var 4 månader gamla och har uppskattats till 120 dagar i tabell 1. Vid ett tillfälle tidigare under hösten hade 1F3 och 1F4 haft ett skov av övergående diarré, men 1K3 var symtomfri även då. De hade alla tre behandlats med fenbendazol mot spolmask tidigare under hösten. Alla tre fölen hade låg förekomst av ägg från fölmask.

4.1.2 Grupp 2

Grupp 2 inkluderade föl som hade lös avföring och kontrollföl som gick i samma hage och hade normal avföring. Samtliga kom från samma gård i Mälardalen men provtogs vid två olika tillfällen. Totalt hittades 8 föl med lös avföring och 8 kontroller som gick i samma hage.

Tabell 2: Förekomst av fölmask (*S. wes*), blodmask (*Strong.*) och spolmask (*P. uni*) hos föl med lös avföring och korresponderande kontroller. Med blodmask avses förekomst av antingen lilla eller stora blodmasken då ingen odling utförts för att kunna särskilja arterna. Ålder avser ålder vid provtagning. ¹Avmaskad innan provtagning med pyrantel. ²Avmaskad med pyrantel + ivermektin innan provtagning.

Fall	Ålder (mån)	<i>S. wes</i> (EPG)	<i>Strong.</i> (EPG)	<i>P. uni</i> (EPG)	Kontr oll	Ålder (mån)	<i>S. wes</i> (EPG)	<i>Strong.</i> (EPG)	<i>P. uni</i> (EPG)
2F1	3	1375	113	475	2K1	4	1325	225	3025
2F2 ¹	4	2175	0	0	2K2 ¹	5	0	25	0
2F3 ¹	4	1338	0	150	2K3 ¹	5	0	13	25
2F4	4	113	0	25	2K4	5	113	13	75
2F5	5	0	138	0	2K5 ¹	7	25	175	0
2F6	5	0	183	1013	2K6	5	338	13	0
2F7	5	713	25	0	2K7 ¹	6	0	275	0
2F8	7	63	0	0	2K8 ²	6	163	125	0
M:	4,6	722,1	57,4	207,9		5,4	245,5	108,0	390,6

I tabell 2 presenteras förekomst av ägg från fölmask, blodmask och spolmask i träck från fallgruppen respektive kontrollgruppen för grupp 2. Föl som ingick i båda grupperna hölls ute på bete tillsammans med andra föl. I fallgruppen hade 6 av 8 föl (75,0 %) förekomst av fölmaskägg med ett medelvärde av 722,1 EPG jämfört med kontrollgruppen där 5 av 8 föl (62,5 %) var infekterade med fölmask med ett medelvärde av 245,5 EPG. Det var således fler föl i fallgruppen med fölmaskinfektion jämfört med kontrollgruppen och medelvärdet av äggförekomst var högre i fallgruppen jämfört med kontrollgruppen.

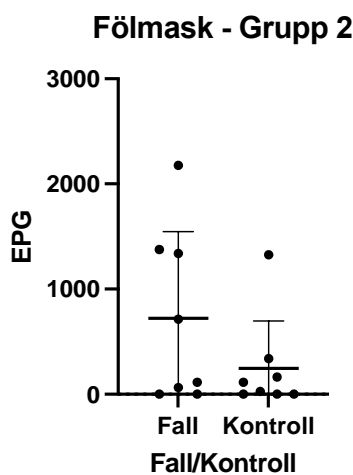
Ägg från blodmask hittades hos 4 av 8 föl (50 %) i fallgruppen och medelvärdet var 57,4 EPG jämfört med kontrollgruppen där samtliga föl (100 %) hade förekomst av ägg från blodmask med ett medelvärde av 108,0 EPG/föl. Spolmaskägg hittades

hos 4 av 8 föl (50 %) i fallgruppen med ett medelvärde av 207,9 EPG/föl jämfört med att 3 av 8 föl i kontrollgruppen hade spolmaskägg i träcken med ett medelvärde av 390,6 EPG/föl. Dock hade ett föl i kontrollgruppen betydligt högre förekomst än de andra med över 3000 EPG spolmask. Gällande både blodmask och spolmask var medelvärdet av äggförekomst högre i kontrollgrupperna än i fallgrupperna.

Kontrollgruppen hade en något högre medelålder (5,4 månader) jämfört med fallgruppen (4,6 månader). Sett till både fall och kontroller avseende fölmask-förekomst varierade äggtal med ålder. De föl som var 6–7 månader gamla (4 föl) hade ett medelvärde av 62,8 EPG fölmask jämfört med 1265,2 EPG för de föl som var 3–4 månader gamla (5 föl).

Två av fölen i fallgruppen (2F2 och 2F3) hade avmaskats en tid innan provtagning med pyrantel och båda var infekterade med fölmask, se tabell 2. 2F2 hade varken förekomst av ägg från spolmask eller blodmask medan 2F3 inte hade blodmaskägg i träcken men hade spolmaskägg. I kontrollgruppen var fem föl behandlade med avmaskningsmedel en tid innan provtagning, alla behandlade med pyrantel förutom ett föl som behandlades med pyrantel och ett ivermektinpreparat. Fölen i fallgruppen som avmaskats hade alla varierande förekomst av blodmaskägg, ett av fölen hade 25 EPG spolmask och två av de behandlade kontrollfölen hade förekomst av fölmaskägg i träcken.

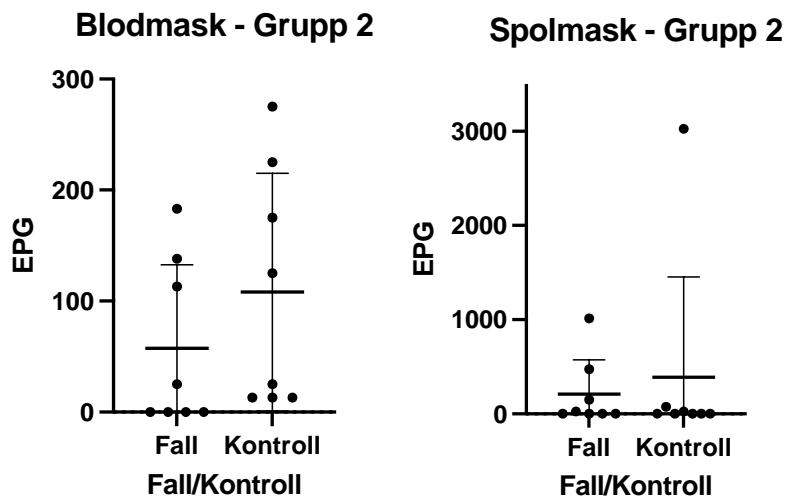
Förekomsten av fölmaskägg i fallgruppen jämfördes med kontrollgruppen, se figur 3. Spridningen i fallgruppen var större än i kontrollgruppen och medianen var högre i fallgruppen än i kontrollgruppen. Ingen signifikans hittades ($p = 0,1737$).



Figur 3: Plot av individuella värden av fölmask i grupp 2. Ingen signifikant skillnad kunde identifieras med *t*-test då förekomsten av fölmaskägg hos föl med lös avföring (fall) och föl med normalformat träck (kontroller) jämfördes ($p=0,1737$).

Förekomsten av blodmask jämfördes mellan fall och kontroller, se figur 4a. Här ligger kontrollgruppens medelvärde högre än fallgruppen och det finns en större spridning i resultatet jämfört med fallgruppen. Dock gäller det relativt låga äggtal,

medelvärdet av fallgruppen var 57,4 EPG och kontrollgruppen 108,0 EPG. Ingen signifikans hittades ($p=0,2924$). Spolmaskförekomst jämfördes på samma sätt i figur 4b och även här låg medelvärdet högre hos kontroller än fall, dock kunde ingen signifikans hittas ($p=0,6531$).



Figur 4a (vänster): Plot av individuella värden av blodmask i grupp 2. Ingen signifikant skillnad kunde identifieras med t -test då förekomsten av blodmaskäggs hos föl med lös avföring (fall) och föl med normalformat träck (kontroller) jämfördes ($p=0,2924$). Figur 4b (höger): Plot av individuella värden av spolmask i grupp 2. Ingen signifikant skillnad kunde identifieras med t -test då förekomsten av spolmaskäggs hos föl med lös avföring (fall) och föl med normalformat träck (kontroller) jämfördes ($p=0,6531$).

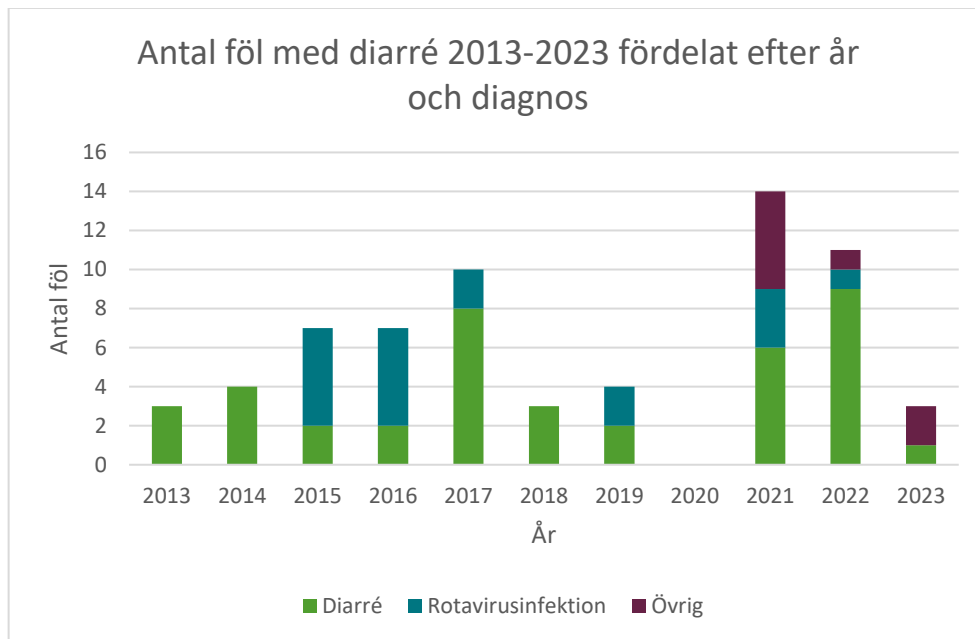
4.2 Föl med diarré på UDS mellan 2013–2023

Totalt inkom åren 2013–2023 66 föl som vid ankomst var mellan 14–120 dagar gamla och antingen fått diagnosen diarré eller testats för rotavirus (Provet) respektive fått diagnosen diarré eller rotavirusinfektion (Trofast). Fördelningen av antal fall varierade från år till år, se figur 6 nedan. Medelvärdet av antal fall/år oavsett slutlig diagnos var 6,0 föl/år och medianen var 4,0 fall/år. Antalet fall varierade från år till år, 14 fall under 2021 var det högsta antalet och det lägsta var 3 fall vardera år 2013, 2018 och 2023. År 2020 kunde inga föl som stämde in på kriterierna hittas.

I figur 5 illustreras fördelningen av föl per år och vilka diagnoser de fått. År 2020 hittades inga föl som stämde in på kriterierna. År 2013 och 2014 fick alla fölen diagnosen ”Diarré” till skillnad från år 2015 och 2016 då majoriteten av fölen fick diagnosen Rotavirusinfektion. År 2021, 2022 och 2023 finns även en fraktion föl med som föll under kategorin ”Övrig” då dessa varken fått diagnosen ”Diarré” eller ”Rotavirusinfektion. Dessa hittades i journalsystemet då de testats för rotavirus och hade diarrésymtom, men testade negativt och fick inte diagnoskoden ”Diarré”. Bland övriga diagnoser återfanns valgus, skärsår, invagination av tunn-

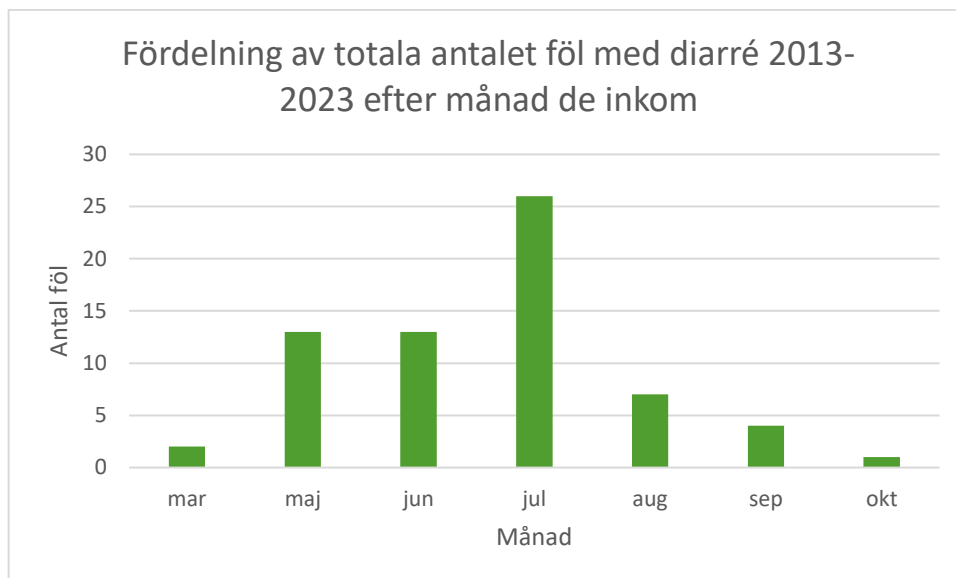
tarm, senkontraktion, pneumoni, koprostas, feber och navelinfektion. Samtliga övriga diagnoser registrerades efter år 2020, totalt åtta fall.

Flest fall av föl som fick diagnosen ”Diarré” förekom under år 2022, nio fall inkom det året. År 2015 och 2016 var det högst förekomst av ”Rotavirusinfektion” med fem fall respektive år.



Figur 5: Antal föl med diarré på UDS under 2013–2023 fördelat efter år och diagnos. På x-axeln ses vilket år fölen var på UDS och y-axeln står för det numeriska antalet. Övriga diagnoser avser de föl som hade diarré och testade negativt för rotavirus men inte fick ”Diarré” som diagnoskod.

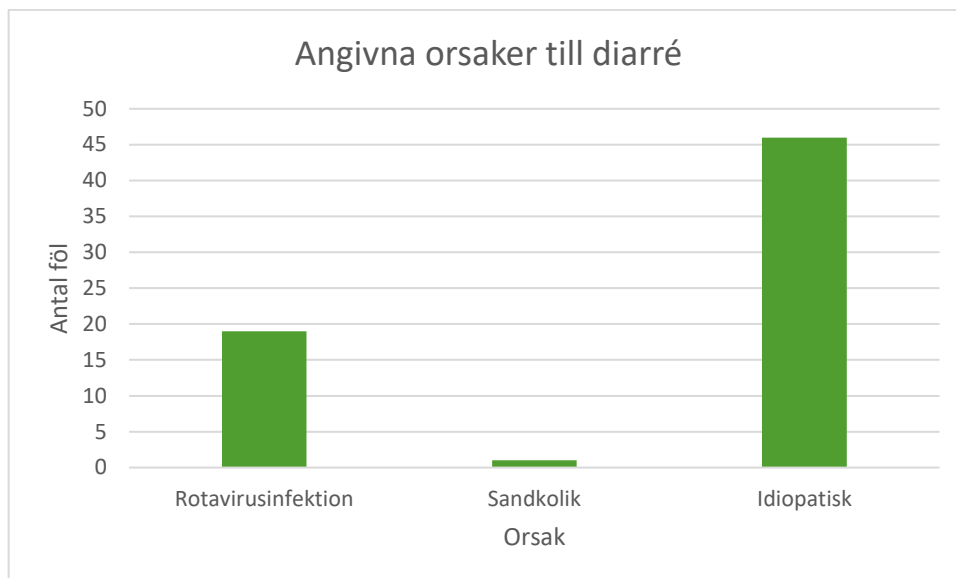
Figur 6 illustrerar hur många föl med diarré i åldern 14–120 dagar som inkommit varje månad totalt under den studerade perioden. Flest föl inkom under juli månad, 26 av 66 (39,4 %). Näst flest fall inkom under maj och juni med 13 (19,7 %) fall vardera. Mer än hälften av fallen, 38 av 66 föl (57,6 %), inkom under den andra halvan av året (juli-dec).



Figur 6: Totala antalet föl med diarré på UDS mellan 2013–2023 fördelat efter vilken månad de inkom. Antalet föl på y-axeln och vilken månad de inkom till UDS på x-axeln. De månader som då inga föl inkom som passade in på kriterierna i journalstudien inkluderas inte i grafen.

I figur 7 ses fördelningen av angivna orsaker till diarrén hos fölen. I majoriteten av fallen, 46 av 66 föl (69,7 %) kunde ingen orsak fastställas vilket anges som idiopatisk. Den näst vanligaste orsaken som angavs var infektion med rotavirus, 19 av 66 föl, (28,8 %). I ett fall (1,5 %) angavs orsaken till diarrén vara grus i tarmen och fölet fick diagnosen ”Sandkolik”. Ett föl fick trots negativa rotatestester diagnosen rotavirusinfektion, detta på grund av hög klinisk misstanke, och registrerades därför under rotavirus som orsak till diarré.

I tre av de idiopatiska diarréfallen fanns det en stark misstanke om att diarrén var antibiotikainducerad men detta kunde inte fastställas, varför fölen angavs ha idiopatisk diarré. I ett fall fanns det en stark misstanke om att diarrén var viralt orsakad men misstanken kunde inte bekräftas genom diagnostik, varför fallet angavs som idiopatiskt orsakat.



Figur 7: Angivna orsaker till diarré hos föl under 2013–2023 fördelat efter orsak. På x-axeln ses antal föl och på y-axeln ses orsaker. Endast fastställda orsaker redovisas, om ingen orsak kunde hittas anges dessa som idiopatiska.

Parasiter angavs finnas med på differentiallylistan för 10 av 66 föl (15,2 %) som orsak till diarrén och i 2 av dessa fall kunde parasiter visualiseras direkt, antingen i träcken eller vid buköppning, båda dessa var spolmask. Vidare diagnostik för att undersöka om fölet hade parasitinfektion utfördes på 5 av de 10 föl (50,0 %) där parasiter fanns med på differentiallylistan. Detta gjordes som en del av en diagnostikpanel för föl med diarré där flotation ingick för påvisande av parasiter. Av de 5 fall där flotation utfördes hade ett föl hög förekomst av ospecificerade strongylider, ett föl måttlig förekomst av *S. westeri*, två föl var negativa för magtarmparasiter och ett fick inget resultat på grund av för lite provmaterial. Samtliga av de fall där parasitdiagnostik utfördes inkom år 2021 eller senare.

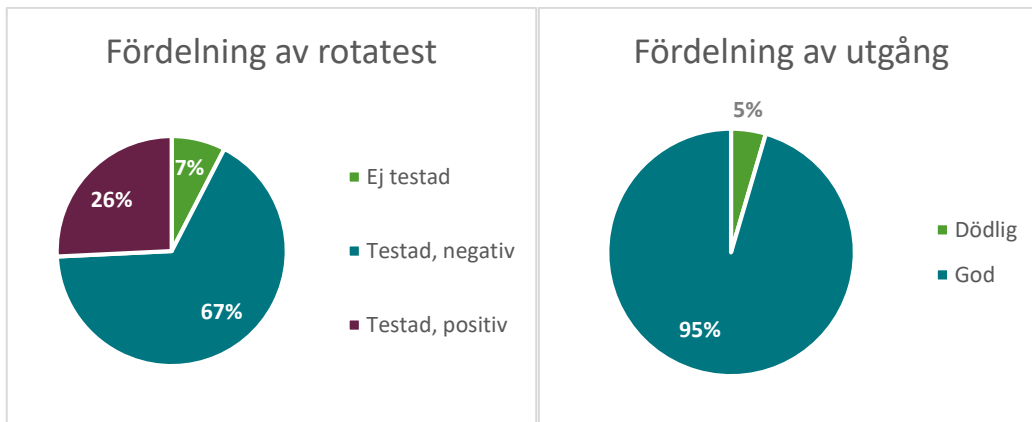
Totalt kunde parasiter påvisas hos 4 av fölen, antingen genom direkt visualisering eller med flotation och 2 av de fölen avmaskades mot påvisade parasiter med Axilur vet oral pasta 19 %, ett mot *S. westeri* (fenbendazol 50 mg/kg) och ett mot spolmask (fenbendazol 7,5 mg/kg). Ytterligare ett föl avmaskades profylaktiskt med Axilur vet oral pasta 19 % (fenbendazol 7,5mg/kg) med specifikt syfte mot *S. westeri* utan att parasitdiagnostik utfördes.

De symtom som observerades hos fölen där parasiter angavs som en differentialdiagnos var framför allt diarré och nedsatt allmäntillstånd, utöver detta även feber, svaghet, minskat diande och i enskilda fall ileus och invaginerad tunntarm.

Totalt testades 93 % av de inkluderade fölen för rotavirus, se figur 8a. Sett till endast de föl som testades för rotavirus var 27,9 % positiva och 72,1 % negativa.

Dödligheten för de inkluderade fölen var låg, se figur 8b. Endast tre föl (5 %) hade en dödlig utgång och av dessa var det endast ett föl som dog till följd av diarré (1,5 %). Det föl som dog till följd av diarré fick ett plötsligt hjärtstopp på grund av

allvarliga elektrolytstörningar. De två andra fölen som dog avlivades, ett på grund av septisk artrit och ett på grund av luftvägsproblematik och akut njursvikt.



Figur 8a (vänster): Fördelningen av antal föl som testades/ej testades för rotavirusinfektion och utfall av testet. Figur 8b (höger): Fördelning av utgång (dödlig/god).

Medelvärdet av antal vård dygn som fölen tillbringade på kliniken var 4,7 och i genomsnitt var de 41,4 dagar gamla vid ankomst till kliniken.

5. Diskussion

5.1 Grupp 1

Det största problemet som den här studien ställdes inför var svårigheten att hitta föl med diarré. Både UDS och Mälarens Hästklirik uppgav att de hade färre föl än förväntat med diarré under 2023 jämfört med tidigare år. Trots att provtagningsområdet utökades till att inkludera fler hästkliniker, distriktsveterinärstationer i området runt Uppsala och att det annonserades ut på sociala medier hittades endast fyra föl med diarré. Det fanns även svårigheter i att få tag i kontroller, antingen hade det sjuka fölet inte gått med ett annat föl eller så försvann kontakten med djurägaren. På grund av detta gick det varken att göra statistiska analyser eller dra några slutsatser av resultaten från grupp 1. Det som kunde konstateras var att tre av fyra föl med diarré hade, i varierande grad, förekomst av fölmaskäggs i träcken. Men det hade även det föl som inte hade diarrésymtom, även om det rörde sig om låga äggtal. Studiens frågeställning huruvida fölmask har koppling till diarré hos föl gick därför inte att besvara.

Anekdotiska kliniska erfarenheter drar kopplingar mellan att földiarré orsakats av fölmask då symtomen försvunnit efter behandling med ivermektin eller oxi-bendazol som båda är effektiva mot *S. westeri* (Lyons & Tolliver 2015). Utöver detta finns tveksam evidens för att fölmask skulle orsaka diarré och det finns få studier vars syfte var att undersöka en eventuell koppling. En studie fann en korrelation mellan diarré hos föl och förekomst av över 2000 EPG fölmask i avföringen (Netherwood *et al.* 1996). Men som tidigare nämnts finns andra studier som funnit att föl med äggtal över denna nivå inte visar symtom på diarré (Ludwig *et al.* 1983; Kirtland *et al.* 2023). Eventuellt skulle bakomliggande faktorer exempelvis stress, annan samtidig sjukdom, nedsatt immunförsvar i kombination med höga äggtal av *S. westeri* kunna förklara varför vissa föl blir sjuka och andra föl inte blir det. Det finns dock inga studier som lyckats visa på ett sådant samband.

Denna studie lyckades inte ge någon klarhet i huruvida fölmask orsakar diarré hos föl. Framöver bör avmaskning fortsätta att inte ske riktat mot fölmask då en växande resistensproblematik bland hästens magtarmparasiter mot anthelmintikum gör att sparsam användning är att föredra (Tydén *et al.*, 2022). Fokus bör därför fortsätta ligga på att avmaska mot parasiter där det finns forskning som stödjer att

parasitförekomst leder till sjukdom hos hästar eller för att reducera smittrycket på betet.

5.2 Grupp 2

Det är tidigare känt att föl utvecklar immunitet mot *S. westeri* när de blir äldre, en källa uppger att det sker vid 5–6 månaders ålder (Nielsen *et al.* 2014), men en annan källa menar att föl så gamla som 6–8 månader kan vara infekterade (Miller *et al.* 2017). Resultatet i den här gruppen styrker att föl över 6 månaders ålder kan vara infekterade av *S. westeri*, men likt det Miller *et al.* beskrev minskar äggtalen betydligt i takt med att fölen blir äldre. Författarna diskuterar att äldre föl skulle kunna vara infekterade trots sin höga ålder på grund av att immunitet mot *S. westeri* uppkommer senare i hästens liv än tidigare trott, eller att föl kan återinfekteras perkutant eller oralt.

Medelvärdet av fölmask var högre i fallgruppen (722,1 EPG/föl) jämfört med kontrollgruppen (245,5 EPG/föl) vilket var intressant. Dock hittades ingen signifikant skillnad när grupperna jämfördes med t-test. Medelvärdet av fölmask i fallgruppen var även lägre än det värde på 2000 EPG som tidigare angetts ha koppling till diarré (Netherwood *et al.* 1996). Analyser av spolmask och blodmask i träcken från dessa föl visade dock på ett högre medelvärde av ägg i träcken hos föl i kontrollgruppen jämfört med fölen med lös avföring. Kontrollgruppen hade dock en outlier (2K1) som hade betydligt högre äggtal av spolmask jämfört med övriga föl i kontrollgruppen vilket drog upp medelvärdet. Underlaget av provtagna föl var litet (totalt 16 föl) och ingen signifikans hittades när äggtal av spolmask respektive blodmask jämfördes mellan fall och kontroller. Ett större urval av föl med lös avföring skulle eventuellt kunna göra att ett samband kan hittas. Dock anses varken infektion med spolmask eller blodmask vara kopplat till diarré hos föl, förutom i fall av mycket kraftig infektion men det anses vara ovanligt (Toribio & Mudge 2012).

Det var fler föl i kontrollgruppen än i fallgruppen som hade avmaskats, de flesta med Nematel vet. (pyrantel) och ett föl utöver detta även med ett ivermektinpreparat vilket har effekt mot fölmask (FASS, 2023). Pyrantel är effektivt mot adulta stadier av *Parascaris equorum*, små strongylider (*Cyathostomum* spp., *Triodontophorus* spp.) och stora strongylider (*Strongylus edentatus*, *Strongylus equinus*, *Strongylus vulgaris*) men ska inte vara effektivt mot *S. westeri* (FASS, 2013). De flesta föl avmaskades därför med ett preparat som inte bör påverka förekomsten av fölmask, men det kan ha påverkat förekomsten av spolmask och blodmask. Avseende fölmask styrks detta av att två föl i fallgruppen (2F2 och 2F3) hade äggtal över 1000 EPG av *S. westeri* trots att de avmaskats innan provtagning. Gällande spolmask och blodmask rörde det sig om relativt låga äggtal avseende båda parasiterna, vilket troligen påverkats av att flera föl avmaskats. Det föl (2K1) med högst äggtal av

spolmask hade inte avmaskats vilket troligen påverkat att äggtalet var så pass högt, över 3000 EPG.

Något som observerades vid provtagning av fölen vid ett besök 13/9–2023 var att de upplevdes stressade och stod och stampade i hagen. Detta skulle eventuellt ha kunnat vara så kallat ”frenzied behaviour”, stressrelaterat beteende till följd av perkutan infektion av *S. westeri* likt det som beskrevs i studien av Dewes (1989). Tillfället då detta noterades var efter flera regnskuror på sensommaren, vilket skulle stämna in på att beteendet observerats hos hästar som hållits på bete och att beteendet setts i högre grad vid varmt väder och efter regn.

5.3 Journalstudie

Resultaten av journalstudien visar att underlaget för att utföra kliniska studier av föl med diarré varierar från år till år vilket påverkar storleken på populationen som kan provtas och därmed också tillförlitligheten på resultatet. Värt att notera var att inga föl som passade kriterierna hittades under år 2020, vilket skulle kunna bero på att det året utbröt coronapandemin och restriktioner i samhället kan ha gjort att färre djurägare sökte sig till UDS med sjuka föl. Mindre rörelse i samhället kan också ha påverkat hur hästar förflyttats och minskat smittspridning av sjukdomar.

Utöver detta visar resultatet att majoriteten av alla fall av föl-diarré klassas som idiopatiska. Den vanligaste specifika diagnosen för föl med diarré är rotavirus-infektion (28,8 %). Majoriteten av inkluderade föl i denna studie med diarrésymtom testades för rotavirus (93 %) men inga uppgifter från andra studier om hur vanligt det är att föl med diarré testas för rotavirus kunde hittas. Det är dock känt att det är den vanligaste agens som påvisas, olika studier hittar rotavirus hos 20–35 % av alla föl med diarré (Netherwood *et al.* 1996; Frederick *et al.* 2009; Slovis *et al.* 2014) vilket gör att misstanken är högre än för andra agens. Diagnostiken är dessutom lättillgänglig med snabbtester som är relativt billiga, vilket ytterligare underlättar diagnostiken. Rotavirus är också mycket smittsamt (McKenzie 2018), vilket gör att kliniker och djurägare är angelägna om att provta för viruset då det i hög grad påverkar djurhållning och övriga hästar i kontakt med det sjuka fölet. Dödligheten för inkluderade föl i denna studie var låg, endast 5,0 % av inkluderade föl dog jämfört med en retrospektiv studie av Frederick *et al.* (2009) där 13 % av inkluderade föl dog. Fredrick *et al.* inkluderade alla föl yngre än tio månader med diarré där en träckprovsanalys utförts, vilket gör att de allra yngsta fölen inkluderas i deras studie. Medianen av ålder för föl som dog var 5 dagar jämfört med 19 dagar bland överlevande föl, vilket talar för att dödligheten är högre bland yngre föl.

Relativt lite specifik diagnostik utfördes på inkluderade föl med diarré avseende parasiter. Endast 15,1 % av fölen hade med parasitinfektion på differentiallylistan till orsak för diarrén och av dessa utfördes vidare parasitär diagnostik i form av flotation endast på 50,0 % av fölen. Detta visar att parasitära infektioner inte är en

vanlig klinisk misstanke i dessa fall och att det är än ovanligare att diagnostik utförs. Detta kan bero på att det inte är så vanligt, är kostsamt, tar tid och att det i det initiala skedet inte förändrar behandlingen av fölen oavsett resultat. Vidare var alla föl där parasitdiagnostik utfördes från år 2021 eller senare, detta skulle kunna bero på att denna diagnostikpanel inte erbjöds innan dess, men det är inte bekräftat. Få föl hade bekräftad infektion av parasiter och än färre avmaskades. Totalt kunde två föl som avmaskades mot *S. westeri* hittas, ett föl efter att infektion bekräftats med flotation varefter det avmaskades med fenbendazol i dos effektiv mot fölmask (50 mg/kg) (FASS, 2016). Ett föl avmaskades profylaktiskt mot fölmask utan att diagnostik utförts, men med fenbendazol i dosen 7,5 mg/kg vilket inte är effektivt mot *S. westeri*. Detta visar dels att parasiter och framför allt *S. westeri* inte är en vanligt misstänkt orsak till diarré hos föl och att det sällan avmaskas mot parasiten.

De slutsatser som kan dras av de data som erhållits från journalstudien är att underlaget av föl med diarré i åldern 14–120 dagar som inkommer till UDS under ett år är varierande. De flesta år inkommer för få föl för att kunna få ett tillräckligt stort underlag för att utföra en fallkontrollstudie. Dessutom hade provtagningen behövs göras under en större del av säsongen, från maj och framåt för att maximera antalet föl att provta, då ett antal föl med diarré inkommit redan i maj som var 14 dagar eller äldre. Ett bättre upplägg på denna typ av studie vore att provta föl med diarré under flera på varandra följande år och under hela säsongen liknande hur Netherwood *et al.* (1996) gjorde. De utförde en fallkontrollstudie över tre år där träckprover från flera olika kliniker skickades in för att få ihop ett tillräckligt stort underlag att provta för flera olika patogener. Detta är kräver dock ett större samarbete mellan kliniker och är tidskonsumerande och därav inte genomförbart inom ramarna av detta arbete. Ytterligare en möjlighet vore att direkt kontakta stuterier i början av fölsäsongen och utrusta dessa med provtagningskit för att de direkt ska kunna provta och skicka in träck från föl med diarré. Att hitta friska kontroller visade sig också vara ett problem, antingen på grund av att fölen inte hade gått tillsammans med andra föl eller att kontakten med djurägarna förlorades vilket gjorde att kontrollfölen inte provtogs. Ett alternativ för att hitta fler kontroller vore att i stället provta föl som inkommer till klinik för andra orsaker än gastro-intestinala störningar, exempelvis sjukdomar i rörelseapparaten. De skulle dock inte ha samma exponering som fölen med diarré, men det skulle kunna ge ett större underlag av föl att provta.

5.4 Felkällor

Det finns flera faktorer som kan ha påverka resultatet, bland annat den metod som användes för att bestämma äggtal i träck från fölen, Modifierad McMaster där ägg räknas manuellt i mikroskop. Erfarenhet och kunskap hos personen som utför testet avgör hur korrekt resultatet blir, vilket ger utrymme för fel och variation i äggräk-

ningen. Om personen som räknar äggen är stressad minskar manuellt räknade äggtal med 50–60 % och precisionen av McMaster-testet minskar med en tredjedel (Slusarewicz *et al.* 2019). Att endast räkna en kammare minskar också precisionen i testet. I den här studien räknas två brickor med totalt fyra kamrar vilket har en lägsta detektionsnivå av 12,5 EPG, vilket avrundat i hela äggtal blir 13 EPG. Det finns därför en mindre risk att inte upptäcka äggen i träcken än om endast en kammare räknats, men föl med mycket låga äggtal skulle ha kunnat undgå detektion. De träckprover som postades kylförvarades inte under transporten och proverna kunde inte alltid analyseras samma dag vilket kan ha gjort att äggtalen är falskt låga i de proverna. En finsk studie menade att vid analys av *S. westeri* bör träckprover i största möjliga mån kylförvaras och analyseras samma dag, då det annars är risk att äggen kläcks och att äggtalen blir falskt låga (Aromaa *et al.* 2018).

Urvalet av föl som hittades till studien var litet, vilket gjorde att resultaten blev mindre pålitliga. Dessutom skedde majoriteten av provtagningen i området runt Uppsala då studien hade Sveriges Lantbruksuniversitet som utgångspunkt, vilket inte gav en korrekt representation av hela landet. I tillägg tillhörde samtliga föl i grupp 1 samma gård, vilket inte heller var representativt.

Diarrén hos fölen kan även ha orsakats av andra agens de inte testades för, bland annat har olika studier hittat signifikanta samband mellan infektion av *Salmonella* spp. (Slovis *et al.* 2014) respektive *C. perfringens* (Netherwood *et al.* 1996) och diarré hos föl. Även icke-infektiosa orsaker som antibiotikabehandling kan orsaka diarré (Toribio & Mudge 2012), vilket misstänktes spela en roll i ett av fallen i grupp 1. Det finns alltså flera faktorer utöver parasitförekomst som kan ha orsakat diarré hos fölen.

Sökningarna i de två journalsystemen Trofast och Provet gav upphov till flera felkällor. Eftersom det var två olika system med olika sökmotorer gjorde det att sökningarna för att hitta föl med diarré behövde utformas på olika sätt. I Trofast söktes endast efter föl med diagnoskoder ”Diarré” och ”Rotavirusinfektion”, varför inga föl klassats som ”Övrig” innan år 2021. I Provet fungerade sökmotorn mindre bra. Trots att diagnoskod ”Diarré-pyramidion diagnos” användes hittades inte alla journaler där föl fått diagnosen diarré eller haft diarrésymtom, varför en sökning med artikelkod ”Laboratorieanalys: Rotavirus” gjordes för att hitta fler fall. Trots de olika sökningarna är det dock troligt att inte alla fall av föl med diarré hittades då sökmotorn inte fungerade optimalt och inte alla föl med diarré får det som diagnos. Det noterades även att alla föl som testats för rotavirus inte fått det registrerat som en artikelkod vilket gjorde att de inte hittades i sökningarna.

5.5 Konklusion

Sammanfattningsvis kunde frågeställningen avseende om *S. westeri* kan orsaka diarré hos föl inte besvaras då underlaget av provtagna föl och kontroller var för

litet. Det kunde inte heller identifieras någon signifikans då äggtal av fölmask, spolmask respektive blodmask jämfördes mellan föl med lös avföring och en kontrollgrupp. Resultaten av journalstudien visar att en fall-kontroll studie av föl med diarré behöver utföras under flera år för att få ett tillräckligt stort underlag av föl att provta.

Referenser

- Abbas, G., Ghafar, A., Koehler, A.V., Bauquier, J., Wilkes, E.J.A., Jacobson, C., Beasley, A., Hurley, J., Cudmore, L., Carrigan, P., Tennent-Brown, B., El-Hage, C., Nielsen, M.K., Gauci, C.G., Hughes, K.J., Beveridge, I. & Jabbar, A. (2021). Molecular detection of *Strongyloides* sp. in Australian Thoroughbred foals. *Parasites & Vectors*, 14, 444. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04966-1>
- Aromaa, M., Hautala, K., Oksanen, A., Sukura, A. & Näreaho, A. (2018). Parasite infections and their risk factors in foals and young horses in Finland. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 12, 35–38. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2018.01.006>
- BioRender (2023). *BioRender* [Programvara]. <https://www.biorender.com/> [2024-01-03]
- Cohen, N.D. (1994). Causes of and farm management factors associated with disease and death in foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 204 (10), 1644–1651
- Dewes, H.F. (1989). The association between weather, frenzied behaviour, percutaneous invasion by *Strongyloides westeri* larvae and *Rhodococcus equi* disease in foals. *New Zealand Veterinary Journal*, 37 (2), 69–73.
- Dewes, H.F. & Townsend, K.G. (1990). Further observations on *Strongyloides westeri* dermatitis: recovery of larvae from soil and bedding, and survival in treated sites. *New Zealand Veterinary Journal*, 38 (1), 34–37.
- FASS (2013) *Nematel vet.* FASS Djurläkemedel. Tillgänglig: <https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=20040607003725> [2023-12-07]
- FASS (2016). *Axilur vet.* FASS Djurläkemedel. Tillgänglig: <https://www.fass.se/LIF/product?nplId=19830428000010&userType=1#linkdosage> [2023-12-07]
- FASS (2023). *Ivomec vet.* FASS Djurläkemedel. Tillgänglig: <https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19860425000041> [2024-01-03]
- Frederick, J., Giguère, S. & Sanchez, L.C. (2009). Infectious agents detected in the faeces of diarrheic foals: a retrospective study of 233 cases (2003–2008). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23 (6), 1254–1260. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0383.x>
- GraphPad Software (2023). *GraphPad Prism* (10.1.0 (316)) [Programvara].
- Hedberg Alm, Y., Halvarsson, P., Martin, F., Osterman-Lind, E., Törngren, V. & Tydén, E. (2023). Demonstration of reduced efficacy against cyathostomins without change in

- species composition after pyrantel embonate treatment in Swedish equine establishments. *International Journal of Parasitology. Drugs and Drug Resistance*, 23 (2023), 78-86. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2023.11.003>
- Hollis, A. r., Wilkins, P. a., Palmer, J. e. & Boston, R. c. (2008). Bacteremia in equine neonatal diarrhea: a retrospective study (1990–2007). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22 (5), 1203–1209. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0152.x>
- Kirtland, A., McAloon, C., Walshe, N. & Duggan, V. (2023). Strongyloides westeri infection on a Thoroughbred breeding farm in Ireland (2014–2019): prevalence, risk factors and peripartum ivermectin. *Equine Veterinary Education*, 35 (5), e438–e450. <https://doi.org/10.1111/eve.13736>
- Kuhl, J., Winterhoff, N., Wulf, M., Schweigert, F.J., Schwendenwein, I., Bruckmaier, R.M., Aurich, J.E., Kutzer, P. & Aurich, C. (2011). Changes in faecal bacteria and metabolic parameters in foals during the first six weeks of life. *Veterinary Microbiology*, 151 (3), 321–328. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.03.017>
- Ludwig, K.G., Craig, T.M., Bowen, J.M., Ansari, M.M. & Ley, W.B. (1983). Efficacy of ivermectin in controlling Strongyloides westeri infections in foals. *American Journal of Veterinary Research*, 44 (2), 314–316
- Lyons, E.T. (1994). Vertical transmission of nematodes: emphasis on Uncinaria lucasi in northern fur seals and Strongyloides westeri in equids. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 61 (2), 169-178.
- Lyons, E.T., Drudge, J.H. & Tolliver, S.C. (1973). On the life cycle of Strongyloides westeri in the Equine. *The Journal of Parasitology*, 59 (5), 780–787. <https://doi.org/10.2307/3278405>
- Lyons, E.T. & Tolliver, S.C. (2004). Prevalence of parasite eggs (Strongyloides westeri, Parascaris equorum, and strongyles) and oocysts (Emeria leuckarti) in the feces of Thoroughbred foals on 14 farms in central Kentucky in 2003. *Parasitology Research*, 92 (5), 400–404. <https://doi.org/10.1007/s00436-003-1068-2>
- Lyons, E.T. & Tolliver, S.C. (2014). Prevalence of patent Strongyloides westeri infections in Thoroughbred foals in 2014. *Parasitology Research*, 113 (11), 4163–4164. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-4088-1>
- Lyons, E.T. & Tolliver, S.C. (2015). Review of some features of the biology of Strongyloides westeri with emphasis on the life cycle. *Helminthologia*, 52 (1), 3–5. <https://doi.org/10.1515/helmin-2015-0004>
- Mallicote, M., House, A.M. & Sanchez, L.C. (2012). A review of foal diarrhoea from birth to weaning. *Equine Veterinary Education*, 24 (4), 206–214. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2011.00358.x>
- Martin F. (2021). *From field to genetics: Anthelmintic resistance in the equine roundworm Parascaris univalens*. Diss. (2021:56). Swedish University of Agricultural Sciences. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Sciences. https://pub.epsilon.slu.se/25532/1/martin_f_210929.pdf

- McKenzie, H.C. (2018). Chapter 20 - Disorders of Foals. I: Reed, S.M., Bayly, W.M., & Sellon, D.C. (red.) *Equine Internal Medicine*. Fourth Edition, W.B. Saunders. 1365–1459. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-44329-6.00020-6>
- Megacor Diagnostik (2022). *FASTest® Rota Strip*. [Faktablad]. Megacor. <https://vetlabsupplies.co.uk/assets/FASTest-ROTA-Strip-Instructions-For-Use.pdf>
- Miller, F.L., Bellaw, J.L., Lyons, E.T. & Nielsen, M.K. (2017). Strongyloides westeri worm and egg counts in naturally infected young horses. *Veterinary Parasitology*, 248, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.10.010>
- Mirck, M.H. & van Meurs, G.K. (1982). The efficacy of ivermectin against Strongyloides westeri in foals. *The Veterinary Quarterly*, 4 (2), 89–91. <https://doi.org/10.1080/01652176.1982.9693845>
- Netherwood, T., Wood, J.L.N., Townsend, H.G.G., Mumford, J.A. & Chanter, N. (1996). Foal diarrhoea between 1991 and 1994 in the United Kingdom associated with Clostridium perfringens, rotavirus, Strongyloides westeri and Cryptosporidium spp. *Epidemiology & Infection*, 117 (2), 375–383. <https://doi.org/10.1017/S0950268800001564>
- Nielsen, B.D., Tyden, E., Martin, F. & Hedberg-Alm, Y. (2023). Health risks of growing horses related to exercise and parasite control. I: Saastamoinen, M. (red.) *Feeding and Management of Foals and Growing Horses*. Springer International Publishing. 97–123. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35271-3_6
- Nielsen, M.K., Reinemeyer, C.R. & Sellon, D.C. (2014). Nematodes. I: *Equine Infectious Diseases*. Elsevier. 475-489.e4. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-0891-8.00057-9>
- Nordhealth AB (2023). *Provet Cloud* (1.110.21) [Programvara]. Västerås. <https://www.provet.cloud/sv/>
- Oliver-Espinosa, O. (2018). Foal diarrhea: established and postulated causes, prevention, diagnostics, and treatments. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 34 (1), 55–68. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.11.003>
- Olivo, G., Lucas, T.M., Borges, A.S., Silva, R.O.S., Lobato, F.C.F., Siqueira, A.K., da Silva Leite, D., Brandão, P.E., Gregori, F., de Oliveira-Filho, J.P., Takai, S. & Ribeiro, M.G. (2016). Enteric pathogens and coinfections in foals with and without diarrhea. *BioMed Research International*, 2016, 1512690. <https://doi.org/10.1155/2016/1512690>
- Olsen O.W. (1974): Part V: Phylum nemathelminthes. I: *Animal Parasites – Their Life Cycles and Ecology*. Baltimore: University Park Press. s. 407
- Slovis, N.M., Elam, J., Estrada, M. & Leutenegger, C.M. (2014). Infectious agents associated with diarrhoea in neonatal foals in central Kentucky: a comprehensive molecular study. *Equine Veterinary Journal*, 46 (3), 311–316. <https://doi.org/10.1111/evj.12119>
- Slusarewicz, M., Slusarewicz, P. & Nielsen, M.K. (2019). The effect of counting duration on quantitative fecal egg count test performance. *Veterinary Parasitology*, 276, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.vpoa.2019.100020>

- Toribio, R.E. & Mudge, M.C. (2012). Chapter 20 - Diseases of the foal. I: Mair, T.S., Love, S., Schumacher, J., Smith, R.K., & Frazer, G. (red.) *Equine Medicine, Surgery and Reproduction*. Second Edition, W.B. Saunders. 423–450.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-2801-4.00020-1>
- Traub-Dargatz, J.L., Gay, C.C., Evermann, J.F., Ward, A.C., Zeglen, M.E., Gallina, A.M. & Salman, M.D. (1988). Epidemiologic survey of diarrhea in foals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 192 (11), 1553–1556
- Tydén, E., Hedberg-Alm, Y., Riihimäki, M., Anlén, K., Nyman, S., Hedenby, J., Osterman-Lind, E., Wartel, M., Svedberg, P. (2022). *Hästens mag-tarmparasiter: Att förebygga och behandla*. SLU, UDS, SVA, Hästhälsovården, Evidensia, Distiksveterinärerna och Vidilab.
<https://www.universitetsdjursjukhuset.se/globalassets/ew/org/andra-enh/uds/bilder/ambulatoriska/hastparasiter-web.pdf>
- Veterinärt IT-stöd AB (u.å.). *Trofast*. [Programvara]. IT-tjänster och IT-konsulttjänster, Västerås.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Magtarmproblem är ett av de vanligaste problem som drabbar föl, och många föl har minst ett tillfälle av diarré under första halvåret av sitt liv. Beroende på hur sjuka fölen blir kan de bli uttorkade och mycket påverkade. Många fall av földiarré hittar man ingen orsak till, och något som tidigare troddes höra ihop med földiarré var fölmasken (*Strongyloides westeri*). Fölmasken är en parasit som lever i tarmen på föl och vanligast är att de blir smittade via mjölken när de diar. Fölen kan bli infekterade av fölmasken och ägg kommer då ut med avföringen, vilket kan ske så tidigt som vid två veckors ålder. Föl får även en episod av diarré vid två veckors ålder. Tidigare trodde man att dessa två event hörde ihop, men det har man gått ifrån idag.

På 80-talet avmaskades ston runt fölning för att förhindra att infektion med fölmask via mjölken spreds till fölet, och sedan avmaskades även fölen redan under de första två levnadsmånaderna. Även många andra av hästens magtarmparasiter har man avmaskat flitigt mot. Den stora användningen av avmaskningsmedel över många år har gjort att många läkemedel slutat fungera lika bra som de tidigare gjort. Idag finns inte längre några rekommendationer om att avmaska mot fölmask, även om den hittas i träckprov, eftersom det inte finns forskning som stödjer att den orsakar sjukdom. Studier från Kentucky i USA och Irland har däremot visat att förekomsten av fölmasken ökat i takt med att avmaskning av föl har minskat. Ökningen gör att frågan om fölmasken kan vara inblandad i magtarmproblem hos föl återigen väcks.

Syftet med studien var att undersöka förekomsten av fölmask hos föl med olika symtom från magtarmkanalen. Det gjordes dels i en grupp av föl med diarré, dels i en grupp av föl med lös avföring, och förekomsten jämfördes med en frisk kontrollgrupp för att se om det fanns en koppling mellan sjukdom hos fölen och infektion av fölmask. Dessutom genomfördes en journalstudie riktad bakåt i tiden där det undersöktes hur många föl med diarré som kom in till UDS mellan år 2013–2023 med syftet att ta reda på de bakomliggande orsakerna samt hur vanligt det är med földiarré.

Studien utfördes genom att provta föl med diarré i åldern 2 veckor – 4 månader som kom in till hästkliniken på Universitetsdjursjukhuset (UDS) i Ultuna eller Mälarens Hästklirik i Sigtuna. För att försöka få tag i fler föl kontaktades även Distriktsveterinärstationer och andra hästkliniker i området runt Uppsala och det

annonserades ut via sociala medier. Fölen var tvungna att testa negativt för rotavirus (ett vanligt virus som kan orsaka diarré hos föl) och sedan togs träckprov (avföringsprov) från fölet. Friska föl som gått tillsammans med det sjuka fölet provtogs också för att fungera som kontroller. Provet renades i flera steg och ägg från parasiter räknades sedan i mikroskop och antal ägg per gram träck som fölet hade kunde därefter räknas ut. Gruppen bestående av föl med lös avföring hittades i samband med annan provtagning på hästgårdar och då provtogs även föl med normal avföring till kontrollgruppen. Träckprover från de här fölen analyserades på samma sätt som fölen med lös avföring, men även förekomst av två andra typer av hästens magtarmparasiter noterades: blodmask och spolmask. Till journalstudien granskades journaler mellan år 2013–2023 från föl som vid ankomst till UDS var 14–120 dagar gamla med diarrésymtom utifrån bland annat vilken diagnos de fick, hur gamla de var, vilket år de inkom, om de överlevde och om orsaken till diarrén kunde hittas.

Underlaget av föl med diarré var mindre än förväntat under 2023 och endast ett kontrollföl hittades vilket gjorde att det inte gick att göra statistiska analyser på den gruppen. Vad som kunde konstateras var att 3 av 4 föl med diarré hade en varierande förekomst av fölmaskägg i träcken, men att även det friska kontrollfölet hade ett lågt antal fölmaskägg. Statistisk analys gjordes mellan fölen med lös avföring och kontroller och inget samband kunde hittas mellan parasitförekomst av varken fölmask, spolmask eller blodmask och lös avföring. Resultaten av journalstudien visade att underlaget av föl i den studerade åldern varierar mycket från år till år, och oftast är för litet för att kunna utföra en studie av den här typen. Eventuell framtida forskning på föl med diarré behöver ske under flera år för att få ett tillräckligt stort underlag av föl att provta.

Tack

Tack till de djurägare som medverkat i studien och alla de som visat engagemang för studien när jag sökt efter föl med diarré med ljus och lykta.

Stort tack till handledare Eva Tydén och biträdande handledare Ylva Hedberg Alm för utmärkt stöd och hjälp genom hela arbetets gång. Tack till examinator Frida Martin för värdefull feedback.

Tack även till Elvira Nordin och Vendela Törngren som vid skrivmöten kommit med värdefull pepp och återkoppling.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. **Som student äger du upphovsrätten** till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag ger härmed min tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag ger inte min tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.