



# Förekomst av spolmaskinfektion vid bukkirurgi hos föl

---

Ida Holmgren

Självständigt arbete • 30 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Veterinärprogrammet  
Uppsala 2025





# Förekomst av spolmaskinfektion vid bukkirurgi hos föl

*Parascaris-associated surgical colic in foals*

Ida Holmgren

<b>Handledare:</b>	<b>Ylva Hedberg Alm, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper</b>
<b>Bitr. handledare:</b>	Eva Tyden, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens biovetenskaper
<b>Examinator:</b>	Katarina Nostell, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper
<b>Omfattning:</b>	30 hp
<b>Nivå och fördjupning:</b>	Avancerad nivå, A2E
<b>Kurstitel:</b>	Självständigt arbete i veterinärmedicin
<b>Kurskod:</b>	EX1003
<b>Program/utbildning:</b>	Veterinärprogrammet
<b>Kursansvarig inst.:</b>	Institutionen för kliniska vetenskaper
<b>Utgivningsort:</b>	Uppsala
<b>Utgivningsår:</b>	2025
<b>Upphovsrätt:</b>	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
<b>Nyckelord:</b>	<i>Parascaris</i> , spolmask, obstruktion, förstoppning, kolik

## **Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Veterinärprogrammet



## Sammanfattning

Hästens spolmask, *Parascaris spp.*, är en vanligt förekommande parasit som främst infekterar föl och unga hästar. I svenska studier har resistens påvisats mot samtliga läkemedel som finns tillgängliga för behandling av spolmask. Hos de flesta individer orsakar parasiten endast milda symptom, men i vissa fall kan en kraftig infektion leda till en livshotande tunntarmsobstruktion, vilket anses ha en avvaktande prognos vid kirurgisk behandling.

I denna studie undersöktes förekomsten av spolmaskobstruktioner vid två svenska djursjukhus. Vidare undersöktes om ett samband fanns mellan avmaskning och utvecklingen av dessa obstruktioner, samt prognosen efter bukkirurgi för drabbade hästar. Journaler granskades för hästar från en månads ålder till hästar födda det föregående året i relation till klinikvistelsen, som hade sökt vård för kolik vid Mälarens Hästklirik i Sigtuna mellan 1 januari 2014 och 26 september 2024 och Universitetsdjursjukhuset i Uppsala mellan 1 januari 2010 och 26 september 2024. Totalt identifierades åtta föl med spolmaskobstruktion, varav två diagnosticerades vid obduktion och sex vid operation, vilket utgjorde 8 % av alla bukkirurgiska ingrepp i den studerade populationen. Ett samband mellan avmaskning och spolmaskobstruktion observerades, då samtliga föl förutom ett hade avmaskats inom två dagar före symptomen utvecklades, och sex av åtta hade avmaskats inom 24 timmar före symptomdebut. Endast två av de opererade fölen överlevde fram till utskrivning, varav ett var registrerat som avlidet året efter operationen. På grund av detta bedömdes prognosen som dålig.

*Nyckelord:* *Parascaris*, spolmask, obstruktion, förstoppning, kolik

## Abstract

*Parascaris* spp., is a common parasite primarily affecting foals and young horses. Swedish studies have reported resistance to all current treatments for *Parascaris* spp. In most cases, the parasite causes only mild symptoms, but in some instances, a severe infection can lead to life-threatening small intestine obstruction, which is considered to have a guarded prognosis when treated surgically.

This study investigated the occurrence of *Parascaris*-associated obstructions at two Swedish veterinary hospitals. Furthermore, it explored whether there was an association between deworming and the development of these obstructions, as well as the prognosis following abdominal surgery for affected horses. Medical records were reviewed for horses from one month of age to those born the previous year, admitted for colic at Mälaren's Hästklinik in Sigtuna between January 1, 2014 and September 26, 2024, and at the University Animal Hospital (UDS) in Uppsala between January 1, 2010 and September 26, 2024. A total of eight foals with small intestinal obstruction caused by *Parascaris* spp. were identified, of which two were diagnosed at necropsy and six during surgery, accounting for 8% of all colic surgeries in the studied population. A connection between deworming and the development of these obstructions was observed, as all but one foal had been dewormed within two days prior to the onset of symptoms, and six out of eight had been dewormed within 24 hours before the onset of symptoms. Only two of the operated foals survived to discharge, one of which was registered as deceased the following year. As a result, the prognosis was considered poor.

**Keywords:** *Parascaris*, ascarid impaction, obstruction, colic

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Litteraturoversikt.....</b>	<b>9</b>
2.1 <i>Parascaris</i> spp. ....	9
2.2 Livscykel.....	9
2.3 Avmaskningsrekommendationer.....	11
2.4 Läkemedel och resistens .....	11
2.5 Symptom och riskfaktorer .....	12
2.6 Prevalens och prognos .....	13
2.7 Kirurgi vid kolik.....	15
<b>3. Material och metoder .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Resultat .....</b>	<b>17</b>
4.1 Kolik och bukkirurgi.....	17
4.2 Spolmaskobstruktion.....	18
4.3 Förekomst av spolmask vid bukkirurgi.....	19
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>21</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>25</b>
<b>Populärvetenskaplig sammanfattning .....</b>	<b>29</b>

# 1. Inledning

Infektion med hästens spolmask, *Parascaris* spp, är vanligt förekommande hos föl och unghästar i Sverige. Unga föl är känsligast och generellt börjar immunitet utvecklas vid sex månaders ålder, varför spolmask är sällsynt hos vuxna hästar (Clayton & Duncan 1979).

I Sverige är rekommendationen att avmaska alla föl mot spolmask vid 8-10 respektive 16-18 veckors ålder med fenbendazol, utan föregående träckprov (Hedberg Alm *et al.* 2022). Resistens mot avmaskningsmedel har dock utvecklats världen över, främst mot ivermektin, men det har även rapporterats resistens mot pyrantel och fenbendazol, vilket också är fallet i Sverige (Armstrong *et al.* 2014; Peregrine *et al.* 2014; Martin *et al.* 2018, 2024). Som en följd av detta kan behandling av spolmaskinfektioner bli en växande utmaning i framtiden.

Hos de flesta föl fortskrider infektionen subkliniskt eller orsakar milda symptom som viktninskning, nedsatt tillväxt, näsflöde eller hosta (Clayton & Duncan 1978). I vissa fall kan en kraftig infektion orsaka livshotande tunntarmsobstruktion, vilket kan kräva kirurgisk åtgärd där prognosen är avvaktande (Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Tidigare studier har visat på en ökad risk för utveckling av spolmaskobstruktion efter avmaskning (Cribb *et al.* 2006). Det är dock relativt ovanligt att hästar diagnosticeras med spolmaskinducerad obstruktion, men den ökande problematiken med läkemedelsresistens skulle potentiellt kunna leda till en ökning av antalet fall.

Det finns en begränsad mängd studier som har undersökt förekomsten, riskfaktorerna och prognosen för spolmaskobstruktioner hos föl, och ingen sådan studie har utförts i Sverige. Detta gör att det finns ett behov av att vidare utforska denna problematik, särskilt med tanke på den ökande resistensutvecklingen.

Syftet med arbetet är att undersöka förekomst och prognos av spolmaskinducerad obstruktion samt om ett samband kan ses beroende av tidpunkt för avmaskning.



## 2. Litteraturöversikt

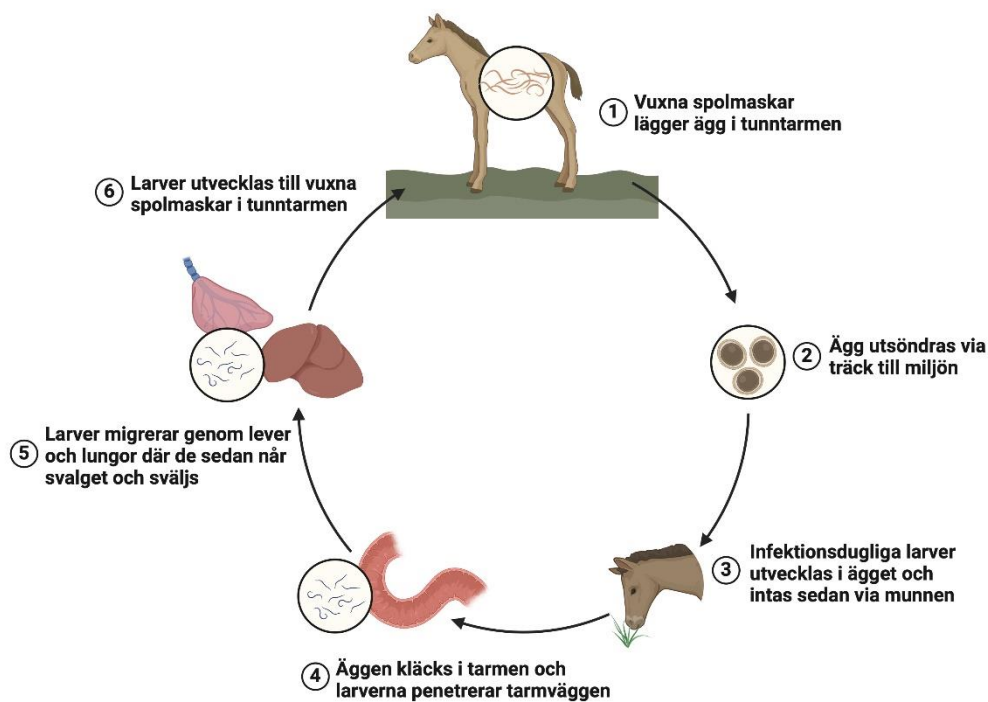
### 2.1 *Parascaris* spp.

Hästens spolmask, *Parascaris* spp., är en vanlig parasit som förekommer hos föl och unghästar världen över. Den vuxna spolmasken lever i tunntarmen hos hästen och är vanligtvis 10-20 cm lång (Nielsen 2016), men i vissa fall kan vuxna honor bli upp till 50 cm långa och 1-2 cm tjocka (Nielsen & Reinemeyer 2018). Spolmasken är den största nematoden som infekterar hästar (Nielsen *et al.* 2014a).

Det finns två arter av *Parascaris*. Tidigare ansågs *Parascaris equorum* vara huvudarten av de två, men senare studier visar på att *Parascaris univalens* är den mest dominerande arten (Jabbar *et al.* 2014; Nielsen *et al.* 2014b; Martin *et al.* 2018; von Samson-Himmelstjerna *et al.* 2021). De två arterna är morfologiskt identiska men skiljer sig åt då *P. equorum* har två kromosompar medan *P. univalens* endast har ett par (Goday & Pimpinelli 1986).

### 2.2 Livscykel

Spolmaskens livscykel illustreras i figur 1. Spolmaskens ägg utsöndras via träck och det tar ungefär tio dagar i optimal temperatur (25-35 °C) för att det ska utvecklas en infektiös larv inuti ägget, men längre i kallare temperaturer (Nielsen *et al.* 2014a). Spolmasken har en direkt livscykel och kräver därför ingen mellanvärd (Nielsen *et al.* 2014a). Till skillnad mot blodmaskar, som har ett frilevande stadium som gör att de kan migrera bort från avföringen, kan spolmaskäggen inte spridas aktivt (Clayton 1986). Ägg intas från miljön via hästens mun och sväljs sedan för att därefter kläckas i tunntarmen (Nielsen *et al.* 2014a). Där tränger larven igenom tarmväggen och tar sig via blodkärl till levern och sedan till lungorna. I lungorna tar sig larven ut ur kärlet till alveolerna och vidare upp i luftvägarna där de hostas upp och sedan sväljs. Larverna migrerar genom levern och lungorna under en period på drygt två veckor, och majoriteten av larverna återfinns i tunntarmen 17 dagar efter intag av infektiösa ägg (Lyons *et al.* 1976). De utvecklas till fullvuxna maskar i tunntarmen där honorna börjar lägga ägg (Nielsen *et al.* 2014a). Ett föl infekterat med spolmask kan utsöndra miljontals spolmaskägg i avföringen varje dag (Clayton & Duncan 1979).



Figur 1. Spolmaskens livscykel. Skapad med biorender.com.

Prepatensperioden, det vill säga tiden från infektion tills spolmaskägg utsöndras i träck, varar i 10–15 veckor (Lyons *et al.* 1976). Eftersom spolmaskägg kan kontaminera både stall och betesmarker, kan den initiala infektionen inträffa tidigt i livet (Jacobs *et al.* 2016). Hos föl som är naturligt infekterade och som inte har blivit avmaskade, är äggutsöndringen som störst vid fyra till fem månaders ålder (Donoghue *et al.* 2015).

Vuxna spolmaskar fortsätter att växa och kan finnas kvar i tarmen i flera månader (Lyons *et al.* 1976; Nielsen & Reinemeyer 2018). De flesta hästar utvecklar så småningom ett effektivt immunförsvar mot spolmask, vilket leder till att äggutsöndringen upphör (Donoghue *et al.* 2015; Fabiani *et al.* 2016). En experimentell studie har visat att åldersrelaterad immunitet börjar utvecklas redan vid sex månaders ålder, även utan föregående exponering av parasiten (Clayton & Duncan 1979). Resultaten från denna studie visade att immunförsvaret främst eliminerade de migrerande larverna i levern och lungorna. På grund av detta förekommer spolmaskinfektioner ofta hos föl, avvanda föl och åringar, men sällan hos hästar som är äldre än cirka 18 månader (Fabiani *et al.* 2016).

Ägg från spolmasken kan överleva länge i miljön och finnas kvar mellan säsonger, men hur stor del av dessa som överlever beror på jordtyp, klimat och vilken tidpunkt på året de utsöndras (Nielsen 2016). Ägg från hösten har större sannolikhet att överleva till nästa säsong på grund av de kallare temperaturerna.

## 2.3 Avmaskningsrekommendationer

För att förebygga spolmaskrelaterade komplikationer krävs ett effektivt avmaskningsprogram baserat på aktuella riktlinjer, snarare än traditionella metoder (Freeman 2019). De nationella avmaskningsrekommendationerna i Sverige är att avmaska alla föl mot spolmask med fenbendazol vid 8-10 och 16-18 veckors ålder utan föregående träckprov (Hedberg Alm *et al.* 2022). Det är också rekommenderat att ta ett träckprov i januari eller februari under fölets första vinter och avmaska individerna med förekomst av spolmask. Av de som behandlats bör ett uppföljande träckprov tas cirka 14 dagar efter avmaskning för att undersöka eventuell resistensförekomst.

Utöver farmakologiska åtgärder finns flera strategier för att minska parasittrycket (Hedberg Alm *et al.* 2022). Genom att regelbundet mocka hagar kan mängden ägg i miljön reduceras. Dessutom bör föl och unga hästar ges tillgång till betesmarker med så lågt smittryck som möjligt. Detta kan uppnås genom att använda betesmarker där inga hästar betat föregående år, eller i andra hand där endast vuxna hästar betat, eftersom unga hästar är de främsta smittspridarna. En annan metod är att använda marker som plöjts och såtts på nytt, eftersom dessa kan betraktas som parasitfria. Det rekommenderas att inte använda samma hagar till föl mellan varje säsong. Andra strategier för att minska smittrycket inkluderar växelbete med andra djurslag, som får eller nötkreatur, då dessa inte kan infekteras av hästens spolmask.

## 2.4 Läkemedel och resistens

Antihelmintika ur tre läkemedelsgrupper finns registrerade för behandling mot spolmaskinfektion i Sverige: makrocycliska laktoner, tetrahydropyrimidiner och benzimidazoler (FASS 2024). Makrocycliska laktoner och tetrahydropyrimidiner utövar sina effekter genom att störa nematodernas neuromuskulära koordination, vilket leder till en irreversibel paralys (Jacobs *et al.* 2016). Denna förlamning hindrar maskarna från att inta föda och att bibehålla en nödvändig rörelseförmåga. Benzimidazoler verkar i stället genom en indirekt påverkan på energimetabolismen, vilket resulterar i svält och en långsam död (Jacobs *et al.* 2016).

Under de senaste två decennierna har omfattande resistens hos spolmask mot makrocycliska laktoner, däribland substanserna ivermektin och moxidektin, rapporterats i många delar av världen (Lyons *et al.* 2008; Laugier *et al.* 2012; Armstrong *et al.* 2014). Denna resistens har även observerats i Sverige (Lindgren *et al.* 2008; Lind & Christensson 2009). Det anses att resistensen mot makrocycliska laktoner är så utbredd att den bör betraktas som generell (Peregrine *et al.* 2014).

Pyrantel är den enda tetrahydropyrimidinen som är registrerad för häst (FASS 2024). Resistens hos spolmask mot pyrantel har observerats i USA, Australien, Sverige och Finland (Lyons *et al.* 2008; Armstrong *et al.* 2014; Martin *et al.* 2018; Hautala *et al.* 2019).

Den enda benzimidazolen som finns registrerad för häst är fenbendazol (FASS 2024) och är förstahandsvalet för behandling mot spolmask (Hedberg Alm *et al.* 2022). En studie av Martin *et al.* (2024) visade att resistens mot fenbendazol förekom på fyra av elva svenska stuterier som ingick i studien. Det fanns även ett signifikant samband mellan det totala antalet föl på stuteriet och förekomst av fenbendazolresistens, där gårdar med fler än 40 föl hade högre sannolikhet för resistens. Resistens mot fenbendazol har även rapporterats i Australien och Saudi Arabien (Armstrong *et al.* 2014; Alanazi *et al.* 2017).

## 2.5 Symptom och riskfaktorer

Spolmaskinfektion kan ge upphov till milda luftvägssymptom som hosta och näsflöde när spolmasken migrerar genom lungorna (Clayton & Duncan 1978). Andra symptom inkluderar nedsatt tillväxt, viktnedgång, letargi och inappetenz. I experimentella studier har nedsatt allmäntillstånd kunnat kopplas till en stor mängd mask i tarmen, och inte som biverkning av larvernas migration genom lever och lunga (Clayton & Duncan 1978). En allvarlig komplikation som kan uppstå är kolik till följd av spolmaskinducerad obstruktion i tunntarmen, vilket kan vara livshotande (Nielsen 2016). Tunntarmsobstruktion har observerats hos unga hästar till följd av kraftig parasitbörda och kan även leda till tarmruptur, peritonit, tunntarmsvolvulus eller intussusception (Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Närvaron av vuxna spolmaskar i tarmlumen påverkar tarmmotiliteten och anses kunna bidra till förekomsten för vissa av dessa lesioner (Clayton *et al.* 1980).

Även om spolmaskobstruktion i sig kan kopplas till en hög förekomst av parasiter, finns det även indikationer på ett samband mellan behandling med antihelmintika och spolmaskobstruktion (Cribb *et al.* 2006). Teorin bakom detta är att en stor mängd maskar dör eller paralyseras samtidigt i tarmlumen efter avmaskning, vilket då kan leda till en obstruktion. Ileus till följd av toxiner från döda maskar har också nämnts som möjlig orsak (Southwood *et al.* 1996). Hos människa är korrelationen mellan avmaskning och spolmaskobstruktion väldokumenterad (Vasquez Tsuji *et al.* 2000 se Cribb *et al.* 2006). Flera studier har undersökt detta samband hos hästar som genomgått operation eller obducerats, där spolmaskobstruktion påvisats. Tatz *et al.* (2012) visade att 80 % (12 av 15) av hästarna i den aktuella studien var avmaskade inom 24 timmar före utvecklandet av koliksymptom. I en annan studie av Cribb *et al.* (2006) rapporterades att 72 % (16 av

22) av hästarna, där avmaskningshistorik var dokumenterat, hade behandlats med antihelmintika inom 24 timmar före uppkomsten av symptom. Southwood *et al.* (1996) undersökte även detta och fann att 27 % (3 av 11) av hästarna i studien var avmaskade inom 24 timmar före symptom, och 27 % (3 av 11) var avmaskade två till fem dagar före symptom utvecklades.

Vissa menar att benzimidazoler är den grupp av antihelmintika med minst risk att orsaka spolmaskobstruktion (Austin *et al.* 1990 se Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Detta beror på att dessa läkemedel har en långsam verkningsmekanism som i princip svälter parasiterna till döds och därmed anses bidra till en gradvis eliminering av spolmask (Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Behandling med läkemedel som har en paralytisk verkningsmekanism, såsom makrocycliska laktoner och pyrantel, har däremot föreslagits kunna medföra en ökad risk för spolmaskobstruktioner då dessa bidrar till en snabb anhopning av stillastående maskar i tarmlumen (Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Detta stöds till viss del av de studier som finns publicerade om sambandet mellan avmaskning och spolmaskobstruktion. Endast ett fall har dokumenterats där ett föl har behandlats med en benzimidazol (fenbendazol) före symptomens utveckling (Southwood *et al.* 1996). Dock anges inte tidpunkten för avmaskning i relation till respektive läkemedel i studien, och avmaskningen kan därför ha skett upp till tre månader innan symptomen utvecklades. Detta gör det svårt att fastställa ett tydligt samband mellan utvecklingen av spolmaskobstruktion och behandlingen med fenbendazol i nämnda studie. I en studie där läkemedelstypen var dokumenterad för 16 föl med spolmaskobstruktion, vilka utvecklade symptom inom 24 timmar efter avmaskning, var åtta behandlade med pyrantel, sju med ivermektin och en med triklorfon (Cribb *et al.* 2006). Det saknas dock evidens för att dra definitiva slutsatser om sambandet mellan typ av läkemedel och risken för spolmaskobstruktion (Nielsen 2016).

Medianåldern på de som behandlats kirurgisk för spolmaskobstruktion var fem månader i två studier från USA och Kanada (Southwood *et al.* 1996; Cribb *et al.* 2006), och tio månader i en studie från Israel (Tatz *et al.* 2012). Majoriteten av de opererade hästarna var yngre än ett år, men i studien från Israel var en tredjedel (5 av 15) äldre än 18 månader, varav den äldsta fem år gammal. En möjlig förklaring till den större ålderskillnaden i den israeliska studien, var om resistensutveckling eller förändrad antigenicitet hos spolmask kan ha påverkat den högre åldern, men den exakta orsaken var inte känd.

## 2.6 Prevalens och prognos

Prevalensen av spolmask varierar mellan 31–58 % i olika delar av världen, enligt flera studier (Lyons & Tolliver 2004; Laugier *et al.* 2012; Relf *et al.* 2013; Arm-

strong *et al.* 2014; Alanazi *et al.* 2017). I Sverige undersökte Lind & Christensson (2009) prevalensen på nio svenska stuterier, där den uppmättes till 48 %, vilket stämmer överens med de siffror som har rapporterats i andra delar av världen. Även om spolmaskinfektion är allmänt förekommande så är det en ovanlig orsak till kolik (Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Det är dock svårt att ställa en definitiv diagnos av spolmaskobstruktion utan fynd som bekräftas vid antingen operation eller obduktion. Det kan därför finnas mildare fall som har behandlats medicinskt, där obstruktionen inte kunnat fastställas (Nielsen 2016). De fall som behöver kirurgisk intervention är ofta allvarliga och anses ha en dålig prognos för överlevnad (Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Cribb *et al.* (2006) observerade att av samtliga kolikoperationer som genomfördes mellan 1985 och 2004 på ett universitetsdjursjukhus i Kanada hos hästar yngre än ett år, utgjorde obstruktion orsakad av spolmask endast 4 %. Bland de hästar som opererats på grund av spolmaskobstruktion överlevde 64 % (14 av 22) från sövning till utskrivning. Av de 14 utskrivna hästarna dog sex inom en period av en till tolv månader efter operationen. Endast sex hästar dokumenterades vara vid liv ett år efter operationen, vilket motsvarar en långtidsöverlevnad på 27 %. En annan studie utfördes i USA av Southwood *et al.* (1996) och omfattade hästar som vid operation mellan 1987 och 1995, var diagnosticerade med spolmaskobstruktion. Studien visade att korttidsöverlevnaden, definierad som andelen som blev utskrivna från sjukhuset, var 50 % (5 av 10), medan långtidsöverlevnaden, som avsåg andelen som var vid liv ett år efter operationen, var endast 10 % (1 av 10). I en liknande studie från Israel rapporterades korttidsöverlevnaden vara 80 % (12 av 15), medan långtidsöverlevnaden, för de hästar där information om överlevnad efter ett år fanns dokumenterad, uppmättes till 60 % (6 av 10) (Tatz *et al.* 2012). Den högre överlevnaden i den israeliska studien ansågs bero på att enterotomi vid spolmaskobstruktioner kan försämra överlevnaden, och i den aktuella studien utfördes färre sådana ingrepp.

Det finns flera postoperativa komplikationer som kan uppstå och påverka överlevnaden på kort sikt. Några som har beskrivits är postoperativ kolik, endotoxemi, cecumkoprostas, pneumoni, fokal nekrotiserande enterit, tarmruptur och septisk peritonit orsakat av läckage från tarm (Southwood *et al.* 1996; Cribb *et al.* 2006; Tatz *et al.* 2012). Orsaker till den dåliga prognosen efter kirurgi vid spolmaskobstruktioner kan inkludera skador på tarmväggen orsakad av parasiter, som inte upptäcks under operationen (Freeman 2019). Andra orsaker som nämnts är frisättning av toxiner eller antigen från maskarna, samt att inte alla maskar avlägsnats under operationen. På lång sikt har komplikationer relaterade till adherenser rapporterats påverka överlevnaden (Cribb *et al.* 2006).

## 2.7 Kirurgi vid kolik

Kolik är ett symptom på magsmärta hos hästar och har oftast sitt ursprung från mag-tarm systemet (Reed *et al.* 2018). Kolik hos föl är vanligt förekommande och kan ha många olika etiologier, där typ av lesion kan variera beroende på hästens ålder (Chaffin & Cohen 1999). Beslutet att utföra bukkirurgi på föl med kolik är inte alltid enkel. Hos föl och unga kan rektalundersökning vara mycket begränsad, men den mindre kroppsstorleken möjliggör användning av andra diagnostiska metoder, som röntgen och ultraljud, som kan vara svårare att tillämpa på större hästar.

De studier som har undersökt överlevnaden hos föl och unghästar som genomgått bukkirurgi på grund av kolik, har rapporterat varierande resultat. En studie som undersökte överlevnaden hos unga engelska fullblod fann att korttidsöverlevnaden, det vill säga andelen av de opererade hästarna som blev utskrivna, var 78 % hos föl i åldern 16 dagar till sex månader och 83 % hos föl mellan sex och tolv månader (Santschi *et al.* 2000). Åringar, hästar mellan ett och två år, hade en korttidsöverlevnad på 91 %. En annan studie som undersökte korttidsöverlevnaden hos föl yngre än 150 dagar fann att den var 63 % (Vatistas *et al.* 1996), medan en ytterligare studie rapporterade en korttidsöverlevnad på 61 % hos föl yngre än ett år (Cable *et al.* 1997).

I studier har man observerat att typen av lesion har en betydande påverkan på kort- och långtidsöverlevnad hos föl, där icke strangulerande lesioner har en högre överlevnad än strangulerande lesioner (Vatistas *et al.* 1996; Cable *et al.* 1997; Santschi *et al.* 2000). Korttidsöverlevnaden påverkas främst, då typ av lesion har en stark inverkan på beslutet om intraoperativ avlivning (Santschi *et al.* 2000). Ett exempel på detta är intussusception som involverar tunntarm. Det är relativt ovanligt och förekommer främst hos unga hästar, men kan även drabba äldre individer (Haddad *et al.* 2022). En riskfaktor som har beskrivits är kraftig infektion med spolmask (Wilson 2012), eftersom det kan leda till hypermotilitet i tarmen (Haddad *et al.* 2022). I en studie som undersökte överlevnaden efter operation för denna lesion, överlevde 64 % (14 av 22) av de hästar som sövdes inför kirurgi fram till utskrivning (Haddad *et al.* 2022). Av de som skrevs ut var 13 av 14 vid liv ett år efter operationen, medan uppgifter för en häst saknades. Detta ger en långtidsöverlevnad på 60 %.

### 3. Material och metoder

Journaler granskades från hästar som sökt vård för kolik vid två svenska djursjukhus: Mälarens Hästklirik i Sigtuna och Universitetsdjursjukhuset i Uppsala (UDS). Journaler för hästar som var äldre än en månad och födda senast året innan det aktuella klinikbesöket granskades vid Mälarens Hästklirik mellan 1 januari 2014 och 26 september 2024, samt vid UDS mellan 1 januari 2010 och 26 september 2024. I flera fall var endast födelseåret dokumenterat i journalen, vilket motiverade denna avgränsning. Antalet journaler som uppfyllde dessa kriterier samt andelen som överlevde till utskrivning sammanställdes.

Studien inkluderade hästar som genomgått bukkirurgi, antingen med eller utan påvisad förekomst av spolmask, samt de där spolmask identifierats vid obduktion. De uppgifter som dokumenterades från journalerna omfattade fynd vid kirurgi, ålder, avmaskningshistorik samt överlevnad efter kirurgi. För hästar med påvisad spolmaskobstruktion, där endast födelseår var dokumenterat, hämtades ytterligare information från en travhästdatabas för att fastställa åldern. För de föl som skrivits ut efter bukkirurgi för spolmaskobstruktion användes även databasen för att undersöka överlevnaden under de följande åren efter klinikbesöken.

Tre olika journalsystem användes vid de två djursjukhusen. Mälarens Hästklirik använde ett eget journalsystem där sökorden ”kolik” och ”spolmask” användes för att söka igenom anamnes och journalanteckningar, och därigenom identifiera relevanta journaler från hästar födda samma år eller året innan konsultationen. Vid UDS användes journalsystemen Trofast och Provet cloud. Mellan åren 2010 och 2020 användes Trofast, där sökningen baserades på födelseår och diagnoskoder. Födelseåret motsvarade antingen samma år eller det föregående året i relation till klinikvistelsen. De diagnoskoder som användes för sökning i systemet var DB018-0183 för kolik, DB3-DB8 för andra sjukdomar i magsäck, tarm, analområde samt AA4311 för spolmask. Från och med år 2020 till 2024 användes journalsystemet Provet cloud vid UDS. Sökningarna utfördes för varje år baserat på födelseår, som var samma eller det föregående året i relation till klinikvistelsen. Diagnoserna söktes individuellt, och de specifika diagnoser som inkluderades i sökningarna var: kolik, volvulus, omvridning av grovtarm, invagination, invagination av tunntarm, invagination av ileum i colon, invagination av cekum, invagination av colon, tarmomvridning, spolmaskinfektion, inkarceration av tarm, ruptur tarm, tarmstriktur, tunntarmstriktur, koprostas, koprostas colon, koprostas cekum, koprostas ileum, koprostas distala colon. Samtliga diagnoser var från diagnosregistret pyramidion då varje diagnos följdes av ordet ” pyramidion diagnosis”.



## 4. Resultat

### 4.1 Kolik och bukkirurgi

Mellan 1 januari 2014 och 26 september 2024 identifierades 84 journaler från föl och unghästar som uppfyllde urvalskriterierna och som sökt vård vid Mälarens Hästklinik på grund av koliksymptom. På UDS identifierades 238 journaler mellan 1 januari 2010 och 26 september 2024 med samma urvalskriterier. Andelen hästar som genomgick bukkirurgi var 30 % (25 av 84) vid Mälarens Hästklinik och 23 % (54 av 238) vid UDS, medan övriga behandlades medicinskt. De förändringar som observerades vid bukkirurgi redovisas i tabell 1 och tabell 2, där ett flertal hästar uppvisade flera olika förändringar. Överlevnaden till utskrivning för de opererade hästarna var 60 % (15 av 25) vid Mälarens Hästklinik och 69 % (37 av 54) vid UDS. Av de föl som genomgått bukkirurgi, och där åldern kunde bekräftas vara under ett år, överlevde 43 % (6 av 14) vid Mälarens Hästklinik och 65 % (22 av 34) vid UDS, fram till utskrivning. För samtliga hästar som sökt vård för kolik, inom angivet åldersspann och under respektive tidsperioder, var överlevnaden till utskrivning 86 % (72 av 84) vid Mälarens Hästklinik och 77 % (184 av 238) vid UDS. Vid en jämförelse mellan Mälarens Hästklinik och UDS, för tidsperioden 1 januari 2014 och 26 september 2024, var överlevnaden till utskrivning för samtliga hästar som sökt vård för kolik inom det angivna åldersspannet mycket lika, 86 % (72 av 84) vid Mälarens Hästklinik och 87 % (136 av 157) vid UDS.

*Tabell 1. Kirurgiska fynd vid bukkirurgi för hästar äldre än en månad och födda senast året innan operationen, som sökt vård för kolik vid UDS mellan 1 januari 2010 och 26 september 2024, n=54.*

Fynd vid bukkirurgi	Antal	Fynd vid bukkirurgi	Antal
Grovtarmsfelläge	17	Missbildning	3
Intussusception ileum i cecum	7	Peritonit	1
Volvulus tunntarm	6	Tarmruptur	1
Koprostas tunntarm	6	Intussusception cecum i colon	1
Inkarceration tunntarm	6	Parasitära förändringar tunntarm	2
Corp al	4	Magsäcksinpackning	0
Spolmaskobstruktion	5	Colit	0
Koprostas lilla colon	3	Diafragmabräck	0
Koprostas stora colon	2	Abscess	1
Intussusception tunntarm	3	Right dorsal colitis	0

Tabell 2. Kirurgiska fynd vid bukkirurgi för hästar äldre än en månad och födda senast året innan operationen, som sökt vård för kolik vid Mälarens Hästklirik mellan 1 januari 2014 och 26 september 2024, n=25.

Fynd vid bukkirurgi	Antal	Fynd vid bukkirurgi	Antal
Grovtarmsfelläge	4	Missbildning	1
Intussusception ileum i cecum	4	Peritonit	1
Volvulus tunntarm	3	Tarmruptur	1
Koprostas tunntarm	2	Intussusception cecum i colon	1
Inkarceration tunntarm	2	Parasitära förändringar tunntarm	0
Corp al	3	Magsäcksinpackning	1
Spolmaskobstruktion	1	Colit	1
Koprostas lilla colon	2	Diafragmabräck	1
Koprostas stora colon	3	Abscess	0
Intussusception tunntarm	1	Right dorsal colitis	1

## 4.2 Spolmaskobstruktion

Totalt identifierades åtta föl med spolmaskobstruktion, ett från Mälarens Hästklirik och sju från UDS, vilket framgår av tabell 3. Spolmaskobstruktioner utgjorde 8 % (6 av 79) av samtliga bukkirurgiska ingrepp vid dessa kliniker. Samtliga föl med spolmaskobstruktion var av rasen varmblodig travare och var mellan fyra och tio månader gamla, med en medianålder på sex månader.

Tabell 3. Föl med spolmaskobstruktion vid Mälarens Hästklirik mellan 1 januari 2014 och 26 september 2024, och vid UDS mellan 1 januari 2010 och 26 september 2024, n=8.

Föl	År	Ålder	Läkemedel vid avmaskning	Påvisades vid:	Överlevnad	Enterotomi
2:1	2020	6 m	Pyrantel	Bukkirurgi	Avlivad	Ja
2:2	2017	4 m	Pyrantel	Obduktion	Avlivad	Nej
2:3	2016	6 m	Ivermektin	Bukkirurgi	Avlivad	Ja
2:4	2014	7 m	Okänt läkemedel	Obduktion	Avlivad	Nej
2:5	2013	5 m	Ej avmaskad	Bukkirurgi	Avlivad	Nej
2:6	2012	4 m	Pyrantel	Bukkirurgi	Utskriven	Ja
2:7	2010	8 m	Fenbendazol	Bukkirurgi	Avlivad	Nej
2:8	2010	10 m	Pyrantel	Bukkirurgi	Utskriven	Nej

Av de opererade fölen med spolmaskobstruktion överlevde 25 % (2 av 6) till utskrivning. Av de sex fölen som opererades avlivades tre intraoperativt, en avlivades två dagar efter operationen och två blev utskrivna. Av de två fölen som skrevs

ut, var föl 2:8 registrerad som avliden år 2011, ett år efter klinikvistelsen, medan föl 2:6 fortfarande var vid liv år 2023, elva år efter operationen. Det är dock inte känt om den häst som var registrerad som avliden året efter operationen dog på grund av komplikationer relaterade till ingreppet eller grundlidandet.

För samtliga föl fanns avmaskningshistorik för dagarna innan sjukdomen utvecklades dokumenterad i journalen, se tabell 3. Sex av åtta föl (75 %) var avmaskade inom 24 timmar före koliksymptom utvecklades. Ett föl var avmaskad med ivermektin två dagar före sjukdomsdebut och ett föl var inte avmaskad tiden innan sjukdomens uppkomst.

För fyra föl fanns ytterligare information om tidigare avmaskning. Föl 2:1 hade även avmaskats med fenbendazol, men den exakta tidpunkten för avmaskningen var inte dokumenterad. Föl 2:2 avmaskades med fenbendazol vid åtta veckors ålder, vilket beräknades ha skett två månader före sjukdomsdebuten. Föl 2:3 hade inte genomgått tidigare avmaskning, förutom den som utfördes två dagar före symptomdebuten, då ivermektin användes. Föl 2:5 var avmaskad månader innan, men den specifika tidpunkten eller läkemedelstypen kunde inte fastställas.

Hos tre av de opererade fölen fanns sekundära förändringar. Föl 2:8 hade volvulus av både tunntarm och grovtarm, och var ett av de två föl som blev utskrivna. Ett annat föl hade inkarceration och volvulus av tunntarm, medan ett tredje föl hade inkarceration av tunntarm samt abscessbildning, som vid efterföljande obduktion visades bero på infektion med *Rhodococcus equi*. Ett av de obducerade fölen hade en fullständig magsäcksruptur.

### 4.3 Förekomst av spolmask vid bukkirurgi

Elva föl av de som genomgått bukkirurgi, tre från Mälarens Hästklirik och åtta från UDS, hade förekomst av spolmask utan att parasiterna orsakat obstruktion av tarmen. Spolmasken påvisades antingen vid operation, efterföljande obduktion, nässvalgsondning eller träckprov. Resultaten sammanfattas i tabell 4.

Tabell 4. Föl som genomgått bukkirurgi där spolmask påvisats utan att orsaka obstruktion, vid Mälarens Hästklirik mellan 1 januari 2014 och 26 september 2024, och vid UDS mellan 1 januari 2010 och 26 september 2024, n=13.

Föl	Ålder	Avmaskning	Fynd vid bukkirurgi	Enterotomi	Överlevnad
3:1	8 m	Två månader före	Grovtarmsfelläge	Ja	Avlivad
3:2	3 m	Aldrig avmaskad	Volvulus av tunntarm, grovtarmsfelläge	Ja	Avlivad
3:3	4 m	Aldrig avmaskad	Parasitskador och inflammation i tunntarm	Nej	Utskriven

3:4	3 m	En månad före	Intussusception av tunntarm	Ja	Utskriven
3:5	2 m	Ingen uppgift	Intussusception av tunntarm	Ja	Utskriven
3:6	5 m	Enligt riktlinjer	Intussusception av ileum i cecum, peritonit	Nej	Utskriven
3:7	5 m	Ingen uppgift	Intussusception av ileum i cecum	Nej	Utskriven
3:8	8 m*	Aldrig avmaskad	Inkarceration av tunntarm	Ja	Avlivad
3:9	10 m*	Ingen uppgift	Intussusception av ileum i cecum, peritonit	Nej	Avlivad
3:10	10 m	Två månader före	Förtjockad tunntarm, orsakat av parasiter	Nej	Utskriven
3:11	10 m	Fem dagar före	Intussusception av ileum i cecum	Ja	Utskriven
3:12	6 m	Tre månader före	Intussusception av ileum i cecum	Ja	Avlivad
3:13	3 m	En månad före	Intussusception och volvulus av tunntarm, grovtarmsfelläge	Ja	Avlivad

*\*Exakt ålder är ej fastställd.*

Sex av fölen avlivades, varav två avlivades intraoperativt, medan sju föl överlevde till utskrivning. Åtta av fölen hade någon form av intussusception, varav fyra enbart involverade tunntarmen. Dessa fyra utgjorde samtliga kirurgiskt åtgärdade föl, där intussusception av enbart tunntarm påvisats.

Inget av fölen var avmaskade senare än fem dagar innan symptomdebut. Av de sex föl som hade avmaskats mer än en månad före uppkomst av koliksymptom, var typ av läkemedel inte specificerat för tre föl, medan två föl hade avmaskats med fenbendazol och ett föl med både pyrantel och ivermektin. Ett föl hade avmaskats med ivermektin fem dagar före symptomdebut, och detta föl hade även tidigare avmaskats med fenbendazol.

Åldern på fölen varierade mellan två och tio månader. För två av fölen fanns endast födelseår dokumenterat i journalen, och dessa kunde beräknas vara högst åtta respektive tio månader gamla. Den största andelen föl tillhörde rasen varmblodig travare (6), medan andra förekommande raser var islandshäst (3), svenskt varmblod (SWB) (1), halvblod (1), ridponny (1) och engelskt fullblod (1).

## 5. Diskussion

Resultatet visar att förekomsten av spolmaskobstruktioner hos föl vid två svenska djursjukhus i Sverige är låg. Detta trots att de flesta föl, åtminstone på stuterier, bör ha exponerats för parasiten tidigt i livet. Det är dock bara de föl vars ägare är motiverade att genomgå antingen operation eller obduktion som har fått en diagnos, eftersom den annars är svår att fastställa. Det är därför möjligt att fler fall har exkluderats på grund av avlivning utan genomförd operation eller obduktion. Endast åtta föl med spolmaskobstruktioner identifierades, varav ett föl vid Mälarens Hästklinik mellan 1 januari 2014 och 26 september 2024, samt sju föl vid UDS mellan 1 januari 2010 och 26 september 2024. Obstruktionen påvisades vid operation hos sex föl, vilket motsvarar 8 % av samtliga bukkirurgiska ingrepp inom det angivna åldersspannet. Detta kan jämföras med en kanadensisk studie, där spolmaskobstruktioner utgjorde 4 % av de genomförda kirurgiska ingreppen på grund av kolik (Cribb *et al.* 2006). De studerade åldersgrupperna skiljde sig dock åt, då den kanadensiska studien omfattade alla föl under ett års ålder, medan denna studie inkluderade föl från en månads ålder upp till föl födda föregående år, vilket försvårar en direkt jämförelse. Det hade varit lämpligt att även denna studie hade avgränsats till föl under ett års ålder, då spolmaskobstruktioner är ovanliga hos äldre hästar. Detta bekräftades även i denna studie, där samtliga föl som genomgick bukkirurgi där spolmask påvisats, var under ett år gamla. Avgränsningen till denna åldersgrupp var dock inte möjlig, eftersom flera av de inkluderade hästarna endast hade födelseår noterade i journalerna. Medianåldern för spolmaskobstruktion i denna studie var sex månader, vilket liknar resultaten från två studier där medianåldern var fem månader (Southwood *et al.* 1996; Cribb *et al.* 2006), men skiljer sig från en studie från Israel där medianåldern var tio månader (Tatz *et al.* 2012). Orsaken till den större ålderskillnaden i den israeliska studien är okänd, men några möjliga förklaringar som diskuterades var om resistensutveckling eller förändrad antigenicitet hos spolmask kan ha påverkat.

Alla utom ett föl med spolmaskobstruktion hade avmaskats dagarna innan koliksymptom utvecklades, och sex av åtta föl (75 %) hade avmaskats inom 24 timmar före symptomdebut. Detta överensstämmer med resultaten från två liknande studier, där motsvarande siffror var 72 % (Cribb *et al.* 2006) och 80 % (Tatz *et al.* 2012). I en tredje studie var andelen föl som avmaskats inom 24 timmar innan symptomdebut betydligt lägre, (27 %), men totalt hade 54 % avmaskats inom fem dagar innan koliksymptomen uppstod (Southwood *et al.* 1996). Även om dessa resultat tyder på att det finns ett samband mellan avmaskning och utveckling av spolmaskinducerad obstruktion, har det i de nämnda studierna inte varit möjligt att påvisa ett signifikant samband på grund av studiernas retrospektiva design, vilket också gäller för denna studie.

En aspekt som har diskuterats är om typ av antihelmintika har betydelse för utveckling av spolmaskobstruktion. Vissa menar att benzimidazoler, såsom fenbendazol, medför en lägre risk för obstruktion jämfört med makrocycliska laktoner och pyrantel (Austin *et al.* 1990 se Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Detta grundar sig i att fenbendazol anses bidra till en mer gradvis eliminering, till skillnad mot makrocycliska laktoner och pyrantel som verkar paralytiskt och orsakar en snabb anhopning av stillastående spolmaskar i tarmlumen (Southwood *et al.* 1998; Cribb *et al.* 2006). Majoriteten av fölen i de befintliga studierna, precis som i denna studie, var avmaskade med pyrantel eller ivermektin före symptomen utvecklades (Southwood *et al.* 1996; Cribb *et al.* 2006). Endast ett fall har dokumenterats i tidigare studier där fenbendazol användes före symptomens utveckling (Southwood *et al.* 1996). I det nämnda fallet specificerades dock inte tidpunkten för avmaskning i relation till läkemedlet, vilket innebar att avmaskningen kunde ha genomförts upp till tre månader innan symptomens debut. I den här studien hade ett föl avmaskats med fenbendazol inom 24 timmar före symptomens utveckling. Detta tyder på att även fenbendazol kan ge upphov till spolmaskobstruktion, även om antalet dokumenterade fall fortfarande är för få för att fastställa ett sådant samband.

Två av fölen med spolmaskobstruktion hade vid ett tidigare tillfälle avmaskats med fenbendazol, varav ett vid åtta veckors ålder, vilket överensstämmer med den tidpunkt som rekommenderas enligt riktlinjerna (Hedberg Alm *et al.* 2022). Fölet utvecklade spolmaskobstruktion vid fyra månaders ålder efter avmaskning med pyrantel, en substans som även används för behandling mot blodmask och bandmask (Hedberg Alm *et al.* 2022). Det är möjligt att fölet hade återinfekterats efter avmaskningen, och att maskarna vuxit till en sådan storlek att de orsakat obstruktionen. En annan möjlig förklaring är förekomst av resistens, vilket skulle innebära att inte alla maskar avlägsnades vid den första avmaskningen. Indikationer på förekomst av resistens mot fenbendazol i Sverige har funnits sedan 2017, då studier har visat en minskad effektivitet vid behandling (Martin *et al.* 2018, 2021). Resistensen bekräftades i en studie 2024, där resistens hos spolmask förekom mot läkemedlet vid fyra av elva inkluderade stuterier (Martin *et al.* 2024). Eftersom den aktuella hästen besökte kliniken 2017, är det inte uteslutet att den kan ha burit på resistent spolmaskar. Detta framhäver betydelsen av att utföra effektkontroller genom uppföljande träckprov för att undersöka eventuell resistens. Det är också viktigt att inte enbart förlita sig på farmakologiska behandlingar, utan även att vidta åtgärder för att minska smittrycket i miljön, då komplikationer kan uppstå även vid korrekt avmaskning.

Av de kirurgiskt behandlade hästar som hade förekomst av spolmask, men där maskarna inte orsakade obstruktion, hade ingen avmaskats senare än fem dagar innan symptomdebuten. Därför observerades inget samband mellan avmaskning

och utveckling av kolik hos dessa hästar. Spolmaskarna betraktades i vissa fall som antingen sekundära fynd eller som bidragande faktorer till de tarmförändringar som påträffades. Bland de föl som opererades och där intussusception enbart involverade tunntarmen, hade samtliga förekomst av spolmask. Spolmask anses kunna påverka tarmens motilitet och därmed kunna bidra till uppkomsten av dessa lesioner (Wilson 2012; Haddad *et al.* 2022). Därför är det rimligt att betrakta spolmasken som en potentiell orsak till dessa förändringar.

Överlevnaden till utskrivning för de föl med spolmaskobstruktion som genomgick bukkirurgi var 25 % (2 av 6), vilket var lägre än de resultat som rapporterats i andra studier, där överlevnaden varierade mellan 50–80 % (Southwood *et al.* 1996; Cribb *et al.* 2006; Tatz *et al.* 2012). Det lägre resultatet i denna studie skulle kunna förklaras av de relativt begränsade antalet fall som observerades. Långtidsöverlevnaden, definierad som de hästar som var vid liv ett år efter operationen, har i tidigare studier rapporterats vara mycket låg, med siffror på 10 % (Southwood *et al.* 1996) respektive 27 % (Cribb *et al.* 2006). I den här studien var ett av de två föl som skrevs ut registrerad som avliden året efter operationen. Detta medför en långtidsöverlevnad på 17 % (1 av 6), vilket är inom spannet för de två nämnda studierna. Den exakta tidpunkten för avlivningen var dock inte registrerad, utan endast året, vilket innebär att hästen kan ha varit vid liv ett år efter operationen. Orsaken till avlivningen är inte känd. En annan studie från Israel rapporterade en långtidsöverlevnad på 60 %, vilket var betydligt högre än i de övriga studierna (Tatz *et al.* 2012). Den låga långtidsöverlevnaden vid spolmaskobstruktion har diskuterats kunna bero på flera faktorer. En möjlig bidragande orsak är att maskarna avger toxiner som vid enterotomi kan påverka tarmens serosa och således bidra till bildandet av adherenser (Southwood *et al.* 1998; Tatz *et al.* 2012). Därför har det föreslagits att enterotomi vid spolmaskobstruktioner kan leda till en sämre överlevnad, jämfört med om maskarna pressas fram manuellt utan att tarmen öppnas (Tatz *et al.* 2012). Detta ges som en möjlig förklaring till varför den israeliska studien rapporterade bättre överlevnadsresultat, eftersom de i högre grad använde den manuella metoden. Även om det anses bäst att åtgärda lesionen med minsta möjliga trauma, är det inte alltid möjligt att lösa detta manuellt utan att öppna tarmen (Nielsen 2016).

Den totala korttidsöverlevnaden för samtliga hästar som genomgick bukkirurgi, inom det angivna åldersspannet, varierade mellan 60 och 69 % vid Mälarens Häst-klinik respektive UDS. Detta resultat stämmer överens med fynden från två liknande studier, där överlevnaden uppgick till 61 % respektive 63 %, även om dessa studier inte inkluderade exakt samma ålderskategorier (Vatistas *et al.* 1996; Cable *et al.* 1997). Överlevnaden har dock visats öka med fölets stigande ålder. I en studie som undersöker överlevnaden hos unga engelska fullblod ökade andelen överlevande från 78 % hos föl i åldern 16 dagar till 6 månader, till 83 % hos föl

mellan sex och tolv månader, och vidare till 91 % hos åringar (Santschi *et al.* 2000). Även en studie som undersökte överlevnaden efter operation för spolmaskobstruktion, konstaterade att föl äldre än fyra månader hade en signifikant högre överlevnad jämfört med föl yngre än fyra månader (Tatz *et al.* 2012). I denna studie gjordes ingen jämförelse mellan olika åldersgrupper, men när endast föl som kunde bekräftas vara under ett år inkluderades, sjönk överlevnaden markant vid Mälarens Hästklirik, till 43 %. Eftersom det finns hästar som potentiellt skulle kunna ingå i denna grupp, bör inte denna siffra tolkas som definitiv. Antalet fall vid Mälarens Hästklirik var även färre än vid UDS, vilket kan ha påverkat resultaten.

Samtliga föl som drabbats av spolmaskobstruktion var varmblodiga travare. Denna ras var även vanligast hos de fölen med förekomst av parasiten vid buk-kirurgi. Det är inte känt att rasen är känsligare för infektion med spolmask än andra, däremot kan det finnas andra orsaker som förklarar detta. En möjlig förklaring kan vara att det föds relativt många travare i Sverige varje år och att många av dessa föds upp på stuterier. Eftersom det finns många föl och unghästar på stuterier är risken för spolmaskinfektion också större, beroende på stuteriets skötsel och rutiner. Detta bekräftades i en studie där unga hästar från större stuterier hade en högre sannolikhet att utsöndra spolmaskägg jämfört med hästar från mindre stuterier (Hautala *et al.* 2019). De studier som har genomförts om resistensutveckling hos spolmask har varit utförda på stuterier, där en ökande tendens har observerats (Martin *et al.* 2018, 2024). I en av studierna identifierades ett signifikant samband mellan det totala antalet föl på stuteriet och resistens mot fenbendazol, där gårdar med fler än 40 föl hade högre sannolikhet för resistens. Hästhållningen varierar beroende på ras och anläggning, men hur just dessa föl hölls, och huruvida de kom från stuterier eller inte, är inte känt. Standardpopulationen på klinikerna har inte heller undersökts, vilket skulle kunna ge en bredare förståelse för eventuella rasrelaterade faktorer.

Sammantaget visar resultaten att förekomsten av spolmaskobstruktioner vid Mälarens Hästklirik och UDS var låg, trots att resistensutveckling mot samtliga läkemedel för behandling av spolmaskinfektion har påvisats i andra studier. Ett samband mellan avmaskning och utveckling av obstruktion kunde observeras. Prognosen, både på kort och lång sikt, efter bukkirurgi vid spolmaskobstruktion var generellt dålig. Det bör dock noteras att denna studie enbart omfattade två hästkliniker i Sverige. För att få en mer representativ bild på nationell nivå, behövs det framtida studier som inkluderar ett större antal kliniker.



# Referenser

- Alanazi, A.D., Mukbel, R.M., Alyousif, M.S., AlShehri, Z.S., Alanazi, I.O. & Al-Mohammed, H.I. (2017). A field study on the anthelmintic resistance of *Parascaris* spp. in Arab foals in the Riyadh region, Saudi Arabia. *Veterinary Quarterly*, 37 (1), 200–205. <https://doi.org/10.1080/01652176.2017.1334981>
- Armstrong, S.K., Woodgate, R.G., Gough, S., Heller, J., Sangster, N.C. & Hughes, K.J. (2014). The efficacy of ivermectin, pyrantel and fenbendazole against *Parascaris equorum* infection in foals on farms in Australia. *Veterinary Parasitology*, 205 (3–4), 575–580. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.08.028>
- Cable, C.S., Fubini, S.L., Erb, H.N. & Hakes, J.E. (1997). Abdominal surgery in foals: a review of 119 cases (1977-1994). *Equine Veterinary Journal*, 29 (4), 257–261. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1997.tb03120.x>
- Chaffin, M.K. & Cohen, N.D. (1999). Diagnostic assessment of foals with colic. *Proceedings of the 45<sup>th</sup> Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners* Dec 8, Albuquerque, New Mexico, USA. 242
- Clayton, H.M. (1986). Ascarids: Recent advances. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 2 (2), 313–328. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30718-6](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30718-6)
- Clayton, H.M. & Duncan, J.L. (1978). Clinical signs associated with *Parascaris equorum* infection in worm-free pony foals and yearlings. *Veterinary Parasitology*, 4 (1), 69–78. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(78\)90037-7](https://doi.org/10.1016/0304-4017(78)90037-7)
- Clayton, H.M. & Duncan, J.L. (1979). The development of immunity to *Parascaris equorum* infection in the foal. *Research in Veterinary Science*, 26 (3), 383–384. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)32899-6](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)32899-6)
- Clayton, H.M., Duncan, J.L. & Dargie, J.D. (1980). Pathophysiological changes associated with *Parascaris equorum* infection in the foal. *Equine Veterinary Journal*, 12 (1), 23–25. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1980.tb02292.x>
- Cribb, N.C., Cote, N.M., Bouré, L.P. & Peregrine, A.S. (2006). Acute small intestinal obstruction associated with *Parascaris equorum* infection in young horses: 25 cases (1985-2004). *New Zealand Veterinary Journal*, 54 (6), 338–343. <https://doi.org/10.1080/00480169.2006.36721>
- Donoghue, E.M., Lyons, E.T., Bellaw, J.L. & Nielsen, M.K. (2015). Biphasic appearance of corticated and decorticated ascarid egg shedding in untreated horse foals. *Veterinary Parasitology*, 214 (1), 114–117. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.09.003>
- Fabiani, J.V., Lyons, E.T. & Nielsen, M.K. (2016). Dynamics of *Parascaris* and *Strongylus* spp. parasites in untreated juvenile horses. *Veterinary Parasitology*, 230, 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.11.002>
- FASS (2024). Djurläkemedel – Startsidea. <https://www.fass.se/LIF/startpage?userType=1> [2024-10-16]

- Freeman, D.E. (2019). Chapter 35 - Jejunum and Ileum. I: Auer, J.A., Stick, J.A., Kümmeler, J.M., & Prange, T. (red.) *Equine Surgery*. 5 uppl., W.B. Saunders. 536–575. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-48420-6.00035-1>
- Goday, C. & Pimpinelli, S. (1986). Cytological analysis of chromosomes in the two species *Parascaris univalens* and *P. equorum*. *Chromosoma*, 94 (1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/BF00293524>
- Haddad, R., Corraletti, G., Simon, O., Mair, T., Sutton, A.G. & Kelmer, G. (2022). Small intestinal intussusception in horses: Multicentre retrospective report on 26 cases (2009-2020). *Equine Veterinary Education*, 34 (12), e563–e569. <https://doi.org/10.1111/eve.13604>
- Hautala, K., Näreaho, A., Kauppinen, O., Nielsen, M.K., Sukura, A. & Rajala-Schultz, P.J. (2019). Risk factors for equine intestinal parasite infections and reduced efficacy of pyrantel embonate against *Parascaris* sp. *Veterinary Parasitology*, 273, 52–59. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.08.004>
- Hedberg Alm, Y., Tydén, E., Riihimäki, M., Anlén, K., Nyman, S., Hedenby, J., Osterman Lind, E., Wartel, M. & Svedberg, P. (2022). *Hästens mag-tarmparasiter - Att förebygga och behandla*. [Broschyr]. SLU, UDS, SVA, Hästhälsvården, Evidensia, Distiktsveterinärerna och Vidilab. [https://www.sva.se/media/tilhmqmf/hastens\\_mag-tarmparasiter.pdf](https://www.sva.se/media/tilhmqmf/hastens_mag-tarmparasiter.pdf) [2024-10-20]
- Jabbar, A., Littlewood, D.T.J., Mohandas, N., Briscoe, A.G., Foster, P.G., Müller, F., von Samson-Himmelstjerna, G., Jex, A.R. & Gasser, R.B. (2014). The mitochondrial genome of *Parascaris univalens* - implications for a “forgotten” parasite. *Parasites & Vectors*, 7 (1), 428. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-428>
- Jacobs, D., Fox, M., Gibbons, L. & Hermosilla, C. (2016). *Principles of Veterinary Parasitology*. 1. uppl. John Wiley & Sons, Ltd.
- Laugier, C., Sevin, C., Ménard, S. & Maillard, K. (2012). Prevalence of *Parascaris equorum* infection in foals on French stud farms and first report of ivermectin-resistant *P. equorum* populations in France. *Veterinary Parasitology*, 188 (1), 185–189. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.02.022>
- Lind, E.O. & Christensson, D. (2009). Anthelmintic efficacy on *Parascaris equorum* in foals on Swedish studs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51 (1), 45. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-51-45>
- Lindgren, K., Ljungvall, Ö., Nilsson, O., Ljungström, B.-L., Lindahl, C. & Höglund, J. (2008). *Parascaris equorum* in foals and in their environment on a Swedish stud farm, with notes on treatment failure of ivermectin. *Veterinary Parasitology*, 151 (2), 337–343. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.10.014>
- Lyons, E.T., Drudge, J.H. & Tolliver, S.C. (1976). Studies on the development and chemotherapy of larvae of *Parascaris equorum* (Nematoda: Ascaridoidea) in experimentally and naturally infected foals. *The Journal of Parasitology*, 62 (3), 453–459. <https://doi.org/10.2307/3279157>
- Lyons, E.T. & Tolliver, S.C. (2004). Prevalence of parasite eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and strongyles) and oocysts (*Eimeria 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., Ionita, M. & Collins, S.S. (2008). Evaluation of parasitocidal activity of fenbendazole, ivermectin, oxibendazole, and pyrantel pamoate in horse foals with emphasis on ascarids (*Parascaris equorum*) in field studies on five farms in Central Kentucky in 2007. *Parasitology Research*, 103 (2), 287–291. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-0966-8>
- Martin, F., Halvarsson, P., Alm, Y.H. & Tydén, E. (2024). Occurrence of fenbendazole resistance in *Parascaris* spp. on breeding farms in Sweden. *Veterinary Parasitology*, 331, 110272. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2024.110272>
- Martin, F., Halvarsson, P., Delhomme, N., Höglund, J. & Tydén, E. (2021). Exploring the  $\beta$ -tubulin gene family in a benzimidazole-resistant *Parascaris univalens* population. *International Journal for Parasitology. Drugs and Drug Resistance*, 17, 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2021.08.004>
- Martin, F., Höglund, J., Bergström, T.F., Karlsson Lindsjö, O. & Tydén, E. (2018). Resistance to pyrantel embonate and efficacy of fenbendazole in *Parascaris univalens* on Swedish stud farms. *Veterinary Parasitology*, 264, 69–73. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.11.003>
- Nielsen, M.K. (2016). Evidence-based considerations for control of *Parascaris* spp. infections in horses. *Equine Veterinary Education*, 28 (4), 224–231. <https://doi.org/10.1111/eve.12536>
- Nielsen, M.K. & Reinemeyer, C.R. (2018). *Handbook of Equine Parasite Control*. 2 uppl., John Wiley & Sons, Inc.
- Nielsen, M.K., Reinemeyer, C.R. & Sellon, D.C. (2014a). Chapter 57 - Nematodes. I: Sellon, D.C. & Long, M.T. (red.) *Equine Infectious Diseases*. 2 uppl., W.B. Saunders. 475-489.e4. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-0891-8.00057-9>
- Nielsen, M.K., Wang, J., Davis, R., Bellaw, J.L., Lyons, E.T., Lear, T.L. & Goday, C. (2014b). *Parascaris univalens*--a victim of large-scale misidentification? *Parasitology Research*, 113 (12), 4485–4490. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-4135-y>
- Peregrine, A.S., Molento, M.B., Kaplan, R.M. & Nielsen, M.K. (2014). Anthelmintic resistance in important parasites of horses: Does it really matter? *Veterinary Parasitology*, 201 (1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.01.004>
- Reed, S.M., Bayly, W. m. & Sellon, D.C. (2018). *Equine Internal Medicine*. 4. uppl., Elsevier.
- Relf, V.E., Morgan, E.R., Hodgkinson, J.E. & Matthews, J.B. (2013). Helminth egg excretion with regard to age, gender and management practices on UK Thoroughbred studs. *Parasitology*, 140 (5), 641–652. <https://doi.org/10.1017/S0031182012001941>
- von Samson-Himmelstjerna, G., Janssen, I.J.I., Ramünke, S., Goday, C., Borges, F. de A., Koudela, B., Niedźwiedź, A., Tomczuk, K., Studzińska, M.B., Kornas, S. & Krücken, J. (2021). Very low intraspecific sequence variation in selected nuclear

- and mitochondrial *Parascaris univalens* genes. *Infection, Genetics and Evolution*, 95, 105035. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2021.105035>
- Santschi, E.M., Slone, D.E., Embertson, R.M., Clayton, M.K. & Markel, M.D. (2000). Colic surgery in 206 juvenile Thoroughbreds: survival and racing results. *Equine Veterinary Journal*, 32 (S32), 32–36. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2000.tb05331.x>
- Southwood, L., Baxter, G., Bennett, D.G. & Ragle, C. (1998). Ascarid impaction in young horses. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 20, 100–106
- Southwood, L.L., Ragle, C.A., Snyder, J.R. & Hendrickson, D.A. (1996). Surgical treatment of ascarid impactions in horses and foals. *Proceedings of the 42nd Annual Convention of American Association of Equine Practitioners* Dec 8-11, Denver, Colorado, USA. 258-261
- Tatz, A.J., Segev, G., Steinman, A., Berlin, D., Milgram, J. & Kelmer, G. (2012). Surgical treatment for acute small intestinal obstruction caused by *Parascaris equorum* infection in 15 horses (2002-2011). *Equine Veterinary Journal. Supplement*, (43), 111–114. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2012.00607.x>
- Vatistas, N.J., Snyder, J.R., Wilson, W.D., Drake, C. & Hildebrand, S. (1996). Surgical treatment for colic in the foal (67 cases): 1980–1992. *Equine Veterinary Journal*, 28 (2), 139–145. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1996.tb01606.x>
- Wilson, D.A. (red.) (2012). Small Intestine: Intussusception. I: *Clinical Veterinary Advisor: The Horse*. W.B. Saunders. 551–552. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-9979-6.00688-7>

# Populärvetenskaplig sammanfattning

Parasiten *Parascaris* spp., även känd som hästens spolmask, är en vanlig inälv-parasit hos föl och unga hästar världen över. Den vuxna masken lever i hästens tunntarm, där den lägger ägg som sprids via träck. Hästar infekteras genom att inta ägg via munnen som sedan kläcks i tarmen. Larverna vandrar därefter från tarmen genom levern och lungorna, för att slutligen nå svalget där de sväljs. Larverna utvecklas sedan till vuxna maskar i tunntarmen. Spolmask kan orsaka milda symptom som bland annat hosta och näsflöde, men i vissa fall kan en livshotande tunntarmsförstoppning uppstå. De symptom som oftast ses i samband med förstoppningen är kolik, ett tecken på magsmärtor. Förstoppningen orsakas av en hög förekomst av maskar i tarmen, men ett samband har även observerats efter avmaskning. Detta kan bero på att ett stort antal döda eller stillastående maskar ansamlas i tarmen efter behandling. Förstoppningen är svår att diagnosticera utan operation eller obduktion, och de hästar som genomgår operation har generellt en dålig prognos för överlevnad. I svenska studier har resistens påvisats mot samtliga läkemedel som finns tillgängliga för behandling av spolmask. Detta innebär att dessa läkemedel inte längre är lika effektiva för att eliminera spolmaskar som har utvecklat resistens. Därför är det viktigt att begränsa smittspridning på andra sätt genom att reducera mängden ägg i miljön, exempelvis genom regelbunden mockning av hagar.

Syftet med denna studie var att undersöka förekomsten och prognosen för spolmaskförstoppning samt avgöra om ett samband fanns mellan avmaskning och utveckling av förstoppning. Journaler granskades för hästar som sökt vård för kolik vid Mälarens Hästklirik i Sigtuna mellan 1 januari 2014 och 26 september 2024, samt Universitetsdjursjukhuset i Uppsala mellan 1 januari 2010 och 26 september 2024. Totalt identifierades åtta föl med spolmaskförstoppning, varav två enbart obducerades och sex genomgick operation. Av de föl som genomgick operation för spolmaskförstoppning överlevde 25 % (två av sex) till utskrivning, och prognosen bedömdes därför som dålig. Detta resultat är dock lägre än vad som rapporterats i andra studier, men skulle kunna förklaras av att antalet fall som ingick i övriga studier var betydligt fler. Även överlevnaden på längre sikt var låg, då ett av de utskrivna fölen registrerades som avlidet året efter operationen. Sex föl avmaskades inom 24 timmar före utvecklingen av koliksymptom, och ett föl avmaskades två dagar innan symptomen uppstod. Endast ett föl var inte avmaskat under perioden innan symptomdebut, vilket tyder på att ett samband föreligger mellan avmaskning och utveckling av spolmaskförstoppning.

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

JA, jag har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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