

LEIDRAAD PAARD EN PARASIETEN

Uitgebreide versie met literatuur

versie 21 oktober 2024

**F.J. van Kootwijk¹, L. van den Wollenberg²,
M.M. Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan³ en D.C.K. van Doorn^{2,4}**

¹ Dierenkliniek Emmeloord, Emmeloord

² Royal GD, Deventer

³ Eikenlust Equine Consultancy, Bilthoven

⁴ Departement Biomolecular Health Sciences, Faculteit Diergeneeskunde, Utrecht

DISCLAIMER

Dit is de uitgebreide versie met literatuur bijeengebracht voor de Leidraad Paard en Parasieten. Het commentaar van de beroepsgroep verzameld tijdens en na de bespreking op 14 maart 2023 is in deze versie verwerkt.

Een ingekorte versie zonder literatuurverwijzingen is in Dier-en-Arts oktober 2024 gepubliceerd met de nu voor u liggende, uitgebreidere, versie met literatuurverwijzingen onder QR-code.

DANKWOORD

De auteurs van deze Leidraad zijn de volgende collega's dankbaar voor commentaar en aanvullingen op de conceptversies: Berit Boshuizen, Astrid van den Brom-Spiereburg, dr. Joost van Herten, dr. Wicher Holland, dr. Marcel Mirck, dr. Rolf Nijse, Hanneke Panhuijzen en dr. Dax Vendrig.

Verder hebben de collega's, die op 14 maart 2023 tijdens of na de discussies over deze Leidraad hun mening en ervaringen hebben ingebracht, bijgedragen aan het eindproduct. Het maken van een Leidraad is een gezamenlijke inspanning!

Inhoudsopgave

	pagina
Inleiding	3
Belangrijke endoparasieten bij paarden in Nederland	4
• Nematoda (rondwormen) ○ Cyathostominae/kleine strongyliden (maagdarmwormen) ○ Grote strongyliden (maagdarmwormen) ○ <i>Parascaris</i> spp. (spoelwormen) ○ <i>Dictyocaulus arnfieldi</i> (longworm) ○ <i>Strongyloides westeri</i> (veulenworm) ○ <i>Oxyuris equi</i> (aarsmade) • Platyhelminths	
Cestoda (lintwormen)	
○ (Par)Anoplocephala spp.	
• Platyhelminths	
Trematoda (platwormen)	
○ <i>Fasciola hepatica</i> (leverbot)	
• Arthropoda (geleedpotigen; Acarina en Insecta) ○ <i>Gasterophilus</i> spp. (horzels)	
• Protozoa (eencelligen) ○ <i>Cryptosporidium</i> spp. ○ <i>Giardia</i> spp. ○ <i>Eimeria</i> spp.	
Wormbeheer programma's	20
Belangrijke ectoparasieten bij paarden in Nederland	23
• Acarina (spinachtigen) ○ Astigmata - <i>Sarcoptes</i>, <i>Psoroptes</i>, <i>Chorioptes</i> ○ Prostigmata – <i>Neothrombicula</i>, <i>Demodex</i> ○ Mesostigmata – <i>Dermanyssus</i> • Metastigmata (teken) - <i>Ixodes</i>, <i>Haemaphysalis</i>, <i>Dermacentor</i> • Insecta – insecten ○ Mallophaga - <i>Werneckiella</i> ○ Anoplura – <i>Haematopinus</i> ○ Diptera - <i>Culicoides</i>, <i>Gasterophilus</i>, <i>Hypoderma</i>, <i>Hippobosca</i>	

- Nematoda (rondwormen)
 - *Oxyuris equi* (aarsmaden)
 - *Strongyloides westeri* (veulenwormen)
 - *Habronema, Draschia*
 - *Parafilaria, Onchocerca*

Handleidingen	28
Verklaring van termen en afkortingen	31
Bijlage I – McMaster techniek	32
Referenties	34

INLEIDING

Een Leidraad is door de paardenpractici in Nederland in 2000 gedefinieerd als *‘Een hulpmiddel dat de erkende paardendierenarts ondersteunt bij het systematisch onderzoeken en behandelen van een patiënt en het adviseren van de eigenaar.’*

Het ontwikkelen van een Leidraad gaat doorgaans als volgt: een klein groepje enthousiaste dierenartsen/specialisten maken een voorzet (‘inner circle’), vervolgens wordt deze voorzet in een iets grotere groep besproken (‘outer circle’) en tot slot wordt de conceptleidraad in een nascholing aan een groep dierenartsen (die zich daarvoor inschrijven) voor het voetlicht gebracht en bediscussieerd aan de hand van casussen. Op deze manier komt er een “Leidraad” tot stand die door specialisten en onderzoekers is geschreven, maar ook door de beroepsgroep wordt gedragen. Voor parasieten was er nog niet eerder een Leidraad gemaakt, wel is in 2009 op verzoek van het Ministerie een artikel *‘Antiparasitaire middelen en de receptplicht voor paarden’* (Sloet et al. 2009) verschenen, dat in Tuchtraadzaken en Rechtszaken meerdere malen als een soort “Leidraad” heeft gefunctioneerd. Nu ligt de uitgebreide versie van de “Leidraad Paard en Parasieten” voor u. Veel beschikbare literatuur is in deze versie verwerkt, maar het blijft een versie voor de Nederlandse dierenarts en niet alle gegevens uit de literatuur zijn onder Nederlandse omstandigheden toepasbaar of correct. Hier en daar zijn dus ook de gedachten van Nederlandse experts verwerkt. Internationaal is er inmiddels sprake van (een vorm) van Guidelines in de US (AAEP, Pennstate extension), UK (Canter), Zweden (SVA/SLU), Australië en van Escap Europe. Verder is het belangrijk dat men zich realiseert dat monitoren op al dan geen ei-uitscheiding (preventie van infecties) iets anders is dan een patiënt met klachten behandelen (therapie) op basis van positieve diagnostiek.

Wormbeheer is maatwerk

Om voor een bedrijf een passend wormbeheerprogramma te kunnen ontwikkelen, is goede kennis van de omstandigheden waaronder de paarden worden gehouden van groot belang. Belangrijke factoren hierbij zijn:

- het aantal paarden op het bedrijf in relatie tot het beschikbare aantal hectaren grasland
- de leeftijdsopbouw van de paarden
- wel of geen wisselingen in het paardenbestand
- huisvestingsomstandigheden (wel of geen weidegang en begrazingsintensiteit)
- wormbelasting en te verwachten ei-uitscheiding van de verschillende groepen paarden

Het is duidelijk dat bijvoorbeeld een wormbeheerprogramma op een manegebedrijf er dus anders uitziet dan op een groot opfokbedrijf. Op een manege hebben de veelal volwassen paarden geen of slechts beperkt weidegang en staan ze vaak individueel in een box gehuisvest. Bij een opfokbedrijf daarentegen worden jaarlijks vele jonge dieren in meer of minder grote koppels ingeschaard op grote stukken land. Ook vindt er op lange termijn op een dergelijk bedrijf een grote wisseling in de paardenpopulatie plaats. Een wormbeheerprogramma is als gevolg van dit soort verschillende kenmerken maatwerk per bedrijf en de dierenarts moet hier zijn kennis inzetten om tot een passend advies te komen.

Als er ook paarden met klinische symptomen aanwezig zijn is sprake van ‘behandeling’ en niet meer van alleen ‘preventie’.

Voorlichting van paardenhouders speelt een heel belangrijke rol, omdat soms nog steeds wordt gedacht dat paarden (onafhankelijk van hun leeftijd) tenminste vier maal per jaar tot zelfs iedere acht weken ontwormd zouden moeten worden. Dit vast-interval-behandelschema is achterhaald, enerzijds omdat intussen bekend is dat maar ongeveer een derde van de volwassen paarden een zodanige hoeveelheid eieren uitscheidt ($EPG \geq 200$) dat behandelen wenselijk is (Döpfer et al.

2004; Nielsen et al. 2006a; Pfister and van Doorn 2018). Anderzijds is duidelijk dat er sprake is van een seizoensmatig uitscheidingspatroon en een seizoensgebonden ontwikkeling van infectieuze larven op het weiland (Mirck 1981).

BELANGRIJKE ENDOPARASIETEN BIJ PAARDEN IN NEDERLAND

Nematoda - cyathostominae – kleine strongyliden

Inleiding

De kleine strongyliden zijn wormen die vrijwel overal ter wereld op paardenweilanden voorkomen, waardoor in principe alle grazende paarden besmet raken met deze parasieten.

Cyclus

Paarden nemen de infectieuze derde stadiumlarven (L3) op met het gras. Deze L3 dringen de darmwand van het colon en caecum binnen en ontwikkelen zich verder. Deze ontwikkeling kan via twee verschillende routes lopen. Enerzijds kunnen de L3 zich direct doorontwikkelen en trekken dan naar het darmlumen. Anderzijds kunnen de L3- encystreren in de darmwand. Encystreren wil zeggen dat ze zich terugtrekken in de darmwand, waarbij de larve volledig in rusttoestand kan gaan (hypobiose) of zich heel langzaam doorontwikkelt. Weken, maanden tot zelfs jaren later komen de larven uit inhibitie en verplaatsen zich weer naar het darmlumen en van daaruit naar hun soortspecifieke voorkeurslocalisatie in caecum of colon, waar ze zich ontwikkelen tot volwassen vrouwelijke en mannelijke wormen (Gibson 1953). De prepatentperiode van de diverse cyathostominae varieert van 5 tot 12 weken in geval van de stadia die zich direct doorontwikkelen. Deze grote variatie komt doordat er meer dan 20 soorten cyathostominae bij paarden in Nederland zijn aangetoond. Bij in inhibitie gaande stadia kan de prepatentperiode mogelijk weken tot maanden langer duren. Verder kan, als gevolg van immuniteits-ontwikkeling van het paard en inhibitie van de cyathostominae larven, de ei-uitscheiding zeer variabel zijn (Eysker et al. 1983; Eysker and Mirck 1986)).

Pathogenese

Het weer actief worden na encystrering en de uitbraak richting het lumen is het potentieel meest pathogene deel van de cyclus en kan tot acute larvale cyathostominose leiden door de bijkomende massale ontstekingsreactie in de darmwand (typhlocolitis). Dit wordt ook wel wintercyathostominose genoemd. Eén van de risicofactoren voor het actief worden van geëncysteerde larvale stadia is een anthelmintische behandeling. Dit komt doordat volwassen stadia uit het darmlumen ‘verwijderd’ worden en hierdoor een ‘negatieve feed-back’ op de ontwikkeling van de larven wegvalt. Het verdwijnen van de volwassen stadia zorgt er als het ware voor dat er ruimte ontstaat voor het vrijkomen van de larven. Ook andere factoren die een typhlocolitis veroorzaken (zoals bijvoorbeeld een salmonella-infectie of zand) kunnen meespelen. Soms kan alleen de tijd van het jaar in combinatie met een zware besmetting tot klinische cyathostominose leiden.

De hoeveelheid infectieuze larven op een weiland is niet alleen afhankelijk van de hoeveelheid faeces en de hoeveelheid eieren daarin die erop gedeponeerd worden, maar ook van de weers-omstandigheden. Immers, onder warme en vochtige omstandigheden ontwikkelen de eieren zich binnen één week tot L3. Op die manier kan de besmettingsgraad van de weide, afhankelijk van de hoogte van de ei-uitscheiding, in de zomer snel toenemen. L3 larven kunnen in een niet al te warme zomer tot wel 3 maanden op het weiland in leven blijven. De hoogste besmettingsgraad van de weide wordt dus door deze ‘stapeling’ aan het eind van het weideseizoen bereikt. Daarnaast zal een deel van de L3 larven onder de huidige Nederlandse omstandigheden in de winter overleven (en dus overwinteren) op de weide en infectieus blijven tot in het volgende weideseizoen. De

overwinterende L3 larven worden in het voorjaar onder invloed van de temperatuur weer actief, en kunnen dan een paard eventueel infecteren, maar zullen op de weide sterven door een gebrek aan 'reservevoedsel' (Mirck 1981). Hierdoor neemt de besmettingsgraad van de weide in het voorjaar eerst af, waarna deze vanaf juni weer oploopt richting het einde van het weideseizoen (Mirck et al. 1983). Eieren, L1 en L2 larven zijn veel fragieler dan L3 larven en overleven de winter doorgaans niet (Pfister and Van Doorn 2018; Osterman-Lind et al. 2022).

Diagnostiek

- (Bedrijfs) anamnese:
 - Tijd van het jaar (late herfst/winter/vroege voorjaar)
 - Beweidingsdichtheid gedurende het lopende of afgelopen weideseizoen (aantal paarden per hectare)
 - Wormbehandelingen voorgaande seizoen, en eventuele resistentieproblematiek op bedrijfsniveau (indien bekend)
 - Leeftijdsgroepen van de paarden die aanwezig zijn (dieren van één tot vier jaar oud zijn het meest gevoelig voor ontwikkelen van klinische klachten van larvale cyathostominose)
 - Resultaten van de individuele periodieke faecesonderzoeken (2-3 maal gedurende een weideseizoen) en de Faecal Egg Count Reduction Test (FECRT) op mogelijk verlies aan effectiviteit van het ontwormingsmiddel.
 - Kwaliteit en kwantiteit van de voeding
 - Is er mogelijkheid tot weidegang op het bedrijf?
 - Wat is de kwaliteit van het weiland? Moeten de dieren door 'overbevolking' ook in de buurt van de mestplaatsen eten?
 - Krijgen de dieren voldoende en kwalitatief goed ruwvoer?
 - Worden de dieren bijgevoerd met krachtvoer en/of vitaminesupplementen?
 - Zijn er op het bedrijf andere redenen dan wormproblemen te vinden om eventuele klachten zoals vermageren te verklaren?
 - Body condition score van de op het bedrijf aanwezige dieren.
- Faecesonderzoek met de McMastermethode:
 - Het periodieke faecesonderzoek (monitoring gedurende het weideseizoen, bestaande uit bijvoorbeeld 2 à 3 mestonderzoeken tijdens het weideseizoen) heeft als doel de ei-uitscheiding in de mest in te schatten, waardoor vervolgens door middel van gerichte behandeling van dieren met een hoge ei-uitscheiding ($EPG \geq 200$) indirect de hoeveelheid infectieuze larven op het weiland verminderd kan worden.
Let op: de ei-uitscheiding is geen goede indicatie voor de hoeveelheid cyathostominae die aanwezig zijn in de darmwand of in het lumen (totale wormbelasting). Dit is uitsluitend door middel van post-mortem onderzoek te bepalen (Dowdall et al. 2002; Nielsen et al. 2010).
 - Faecesonderzoek kan bij een individueel dier worden gedaan of er kan een representatief poolmonster van een groep paarden worden onderzocht. Onder 'representatief' wordt dan bijvoorbeeld op een groot bedrijf (meer dan veertig paarden) verstaan een poolmonster van geclusterde leeftijdsgroepen, met maximaal tien dieren per pool (Eysker et al. 2008). Het nadeel van poolmonsters is natuurlijk dat de bijdrage van individuele dieren aan het totale EPG niet meer gekend is. Dat kan vervolgens wel in stappen worden uitgezocht door de pool van 10 weer te splitsen in 2 groepen van 5 en verder om op deze manier toch de hoge ei-uitscheiders te achterhalen. Bij jonge paarden is het aan te raden om alle dieren uit de positieve pool ($EPG \geq 100$) te ontwormen in geval van een hoog-risicobedrijf (jonge paarden) en in andere gevallen te ontwormen bij een $EPG \geq 200$ (Eysker et al.

2008). Als in een groep oudere paarden een positief poolmonster wordt gevonden, is het verstandig vervolgens individuele mestmonsters van ieder paard te nemen en alleen paarden met hoge ei-uitscheiding vervolgens te ontwormen. Dit is beter om onnodige behandelingen te voorkomen en hierdoor resistentie-ontwikkeling te vertragen en ook de milieubelasting te verminderen.

- Bij ernstige diarree is de darm weinig geschikt meer voor de volwassen wormen en worden ze vaak uitgedreven. Faecesonderzoek op eieren is dan minder zinvol. Wel kunnen bij onderzoek macroscopisch zichtbare larven worden gevonden op/in de faeces of een deel van de microscopisch kleine larven actief worden verzameld bijvoorbeeld met de Baermann-techniek.

De diagnose van acute larvale cyathostominose is dus in de meeste gevallen een waarschijnlijkheidsdiagnose, die alleen definitief bevestigd kan worden met post-mortem (histologisch) onderzoek.

- Bloedonderzoek:
 - Haematocriet en totaal aantal witte bloedcellen
 - Totaal eiwitconcentratie, albumineconcentratie en elektroforese (met name de beta-globulineconcentratie)
 - ELISA op specifieke-IgG, deze is in Nederland (nog) niet commercieel beschikbaar (Tzelos et al. 2020; Lightbody et al. 2016)

Preventie

Preventie is gericht op het laag houden van de besmettingsgraad van de weide. Winter- of larvale cyathostominose wordt veroorzaakt door het (massaal) uit de darmmucosa vrijkomen van ge-encysteerde larven (L4). Het is om dit te voorkomen dus primair belangrijk om in zomer en najaar de opname van grote aantallen infectieuze larven (L3) te voorkomen.

Het advies met betrekking tot preventieve maatregelen is:

- Verwijder tenminste één (voorjaar) of twee keer per week (zomer) de faeces van het weiland. (Mirck et al. 1983; Kirkland 2021; Osterman-Lind et al. 2022)
- Als er alleen gebruik wordt gemaakt van een systeem van omweiden naar veilige weides moet er, afhankelijk van de weersomstandigheden, wekelijks tot iedere 2-3 weken worden omgeweid (Kirkland 2021). Enkele overwegingen daarbij zijn dat het in het voorjaar 2 tot 3 weken en in de zomer kleine week duurt voordat uitgescheiden wormeieren zich op het gras tot L3 hebben ontwikkeld, en dat paarden na een wormbehandeling pas weer wormeieren uitscheiden na het verstrijken van de Egg Reappearance Period (ERP).
- Pas wisselbeweiding met herkauwers toe (Eysker et al. 1986; Forteau et al. 2020; Kirkland 2021), kanttekening is dat hier, met name in leverbot gebieden, ook nadelen aanzitten.
- Behandel op basis van faecesonderzoek, met als doelstelling monitoring van de ei-uitscheiding om het weiland veilig te houden (zie voor verdere handvaten de 'handleiding monitoren' verderop in deze Leidraad):
 - Houdt rekening met de ERP; indien er geen sprake van resistentieontwikkeling is, is dat voor ivermectine 8 weken, en voor moxidectine 12 weken. Recent onderzoek geeft echter aan dat verkorting van de ERP tot 28 à 35 dagen voor ivermectine en tot 35 à 56 dagen voor moxidectine inmiddels kan voorkomen (Geurden et al. 2014; Macdonald et al. 2023)
 - Gebruik wormmiddelen selectief, dat wil zeggen bij voorkeur alleen voor die paarden die hoge uitscheiders zijn; de meeste volwassen paarden scheiden na het verstrijken van de ERP geen of weinig (< 200 EPG) wormeieren uit en hoeven dan niet te worden behandeld.
 - Deze vorm van monitoring is alleen voor strongyliden toe te passen en kan ook op groepsmonsters per leeftijdsgroep (jaarlingen, twee- tot vierjarigen en volwassen

paarden) worden uitgevoerd, maar zal dan regelmatig moeten plaatsvinden dan bij onderzoek van individuele dieren.

- Controleer eenmaal per twee jaar de effectiviteit van het wormmiddel met de FECRT waardoor het resistentieprofiel op bedrijf bekend is
- Voorkom insleep van resistente wormen door middel van een quarantaineperiode. Een quarantaineperiode houdt in dat een paard dat nieuw op een bedrijf komt, na ontwormd te zijn met een effectief anthelminticum, tenminste 14 dagen niet op het weiland wordt geplaatst, maar wordt opgestald of in een paddock wordt geplaatst waar de mest dagelijks wordt verwijderd.

Welk wormmiddel wordt gekozen is mede afhankelijk van de leeftijd, maar zou bijvoorbeeld een macrocyclisch lacton met praziquantel kunnen zijn. Het beste is om de behandeling met een effectief anthelminticum (resistentieprofiel op oude bedrijf bekend) al te doen op het bedrijf waar het paard vandaan komt; daarna kan men bij binnenkomst en aan het einde van de quarantaineperiode een mestonderzoek uitvoeren. Indien ontwormen niet mogelijk is op het vorige bedrijf, kan men dit doen op het nieuwe bedrijf, gevolgd door een mestonderzoek op het einde van de quarantaineperiode. De nieuwe dieren worden pas in de kudde geïntroduceerd als uit de mestonderzoeken blijkt dat er geen sprake is van significante ei-uitscheiding.

- Ivermectine

Ivermectine is een macrocyclisch lacton, maar heeft alleen een werking tegen stadia in het darmlumen. Ivermectine kan net als moxidectine een typhlocolitis, en daarmee acute larvale cyathostominose, induceren, omdat het afsterven en verdwijnen van de in het lumen aanwezige volwassen cyathostominae het vrijkomen van larven stimuleert hetgeen beschadiging van de darmwand veroorzaakt (Love et al. 1999).

- Moxidectine

Moxidectine is een macrocyclisch lacton dat zowel een adulticide als larvicide werking heeft. Moxidectine is deels werkzaam tegen geïnhibeerde stadia. De schatting van diverse onderzoekers is dat er tussen 18 en 90 procent effectiviteit van een behandeling te verwachten is, hetgeen dus zeer variabel is (Schumacher and Taintor 2008; Bellaw et al. 2018). Dit wordt mede veroorzaakt doordat de effectiviteit ook zeer afhankelijk is van de verdeling van de aanwezige wormen over de ontwikkelingsstadia. Zo zijn vroege en metabool weinig actieve L3 larven veel minder gevoelig voor moxidectine dan de metabool veel actievere L4 (Nielsen et al. 2022). Mondeling gaf de farmaceut ooit aan dat op basis van oud onderzoek 50% effectiviteit, voor een gemiddeld paard, realistisch was. Ook larvale stadia kunnen zeer waarschijnlijk al resistentie ontwikkelen tegen moxidectine (Kooyman et al. 2016).

Moxidectine leidt ook tot het deels doodgaan van larven in de darmwand waardoor extra reactie van de darmwand kan ontstaan. Echter, uit histologisch onderzoek is gebleken dat hoewel moxidectine leidt tot (deels) afsterven van geëncysteerde larven, er maar een zeer beperkte ontstekingsreactie zichtbaar is in vergelijking met de ontstekingsreactie die kan optreden na fenbendazol (Steinbach et al. 2006).

Moxidectine alleen moet men niet toedienen aan veulens jonger dan vier maanden (registratiebeschikking) en in combinatie met praziquantel niet aan veulens jonger dan zeseneenhalve maand (registratiebeschikking). Moxidectine is meer vetoplosbaar dan ivermectine en door de lage vetreserves bij veulens leidt dit veel sneller tot overdosering van moxidectine ten opzichte van ivermectine (Goehring en Sloet 1999). Ook bij paarden met een laag vetpercentage, zoals patiënten met cyathostominose of acute larvale cyathostominose, is er een risico op overdosering met moxidectine.

- Fenbendazol

Fenbendazol is een benzimidazol dat zowel een adulticide als larvicide werking heeft. Fenbendazol kan echter alleen nog worden ingezet op bedrijven waar geen resistentie bestaat van kleine strongyliden tegen dit middel. In Nederland bestaat er op 80 tot 90 procent van de bedrijven inmiddels wél resistentie tegen benzimidazolen (Boersema et al. 1991). Resistentie kan worden bepaald in individuele dieren met de FECRT, maar betreft een groepsdiagnose (AAEP Guidelines 2019).

Met name een vijfdaagse behandeling met fenbendazol bij aanwezigheid van significante hoeveelheden geëncysteerde larven kan mogelijk door larvale leiden tot een ernstige ontsteking van de darmwand en vorming van granulomen, vergelijkbaar met het effect van massaal uitkomen van L4 larven (Steinbach et al. 2006). Dit effect zag men in deze studie minder bij het gebruik van macrocyclische lactonen (moxidectine).

- Pyrantel

Pyrantel is een anthelminticum tegen cyathostominae en *Parascaris spp*, maar de intrinsieke werkzaamheid van pyrantel tegen cyathostominae is lager dan die van macrocyclische lactonen.

- Doramectine

Doramectine is het meest recent ontwikkelde macrocyclisch lacton met een werkzaamheid tegen cyathostominae. Doramectine is niet geregistreerd voor het paard in Nederland, maar wordt incidenteel ingezet voor de bestrijding van ectoparasieten (zie later) door middel van diepe intramusculaire toediening.

Eén studie over de werkzaamheid van intramusculaire doramectine bij paarden (Davies en Schwalbach 2000) beschrijft een 100% reductie van EPG's op dag 0 en dag 14. Er wordt echter niets gemeld over de larvicide capaciteit, noch over de Egg Reappearance Period. Eén andere studie (Matthee 2003) meldt dat intramusculaire injectie met doramectine (0,2 mg/kg) geen enkel effect had op de EPG's.

Macrocyclische lactonen werken direct vanuit het darmlumen op de cyathostominae. Wanneer een oraal middel wordt gegeven is er dus een directe werking vanuit het lumen, daarnaast is er opname in vetweefsel met een vertraagde afgifte, waardoor de werkzaamheid wordt verlengd. Wanneer er parenteraal een macrocyclisch lacton wordt gegeven, moet dit middel dus eerst via de lever en gal worden uitgescheiden naar het darmlumen, voordat er effect optreedt. Daarnaast zorgt metabolisme in de lever voor inactivatie van de actieve stof. Het parenteraal toedienen van een macrocyclisch lacton zou dus ook voor een verminderde werking kunnen zorgen in vergelijking met een orale toediening (Gwaltney-Brant et al. 2018). Al met al is doramectine i.m. dus niet aan te raden voor de behandeling van cyathostominae.

Therapie bij chronische cyathostominose

Onder lijders aan chronische cyathostominose worden paarden verstaan die een slechte algemene conditie hebben en in sommige gevallen veel (zichtbare) larvale stadia uitscheiden. Dit zijn paarden die verdacht worden van een massale infectie met geëncysteerde larven in de darmwand, wat echter met de huidige diagnostische methodes niet met zekerheid ante-mortem te diagnosticeren is. Paarden met chronische cyathostominose worden het beste behandeld met moxidectine (Nielsen et al. 2013). Het is belangrijk om zich bewust te zijn van het mogelijke risico op het induceren van een typhlocolitis en daarom kan worden gekozen voor tegelijkertijd behandelen met kortwerkende corticosteroïden (Nielsen et al. 2013).

Therapie bij acute larvale cyathostominose ofwel wintercyathostominose

Acute larvale cyathostominose treedt op wanneer er door een massale uittreding van geëncysteerde larven uit de darmwand van het colon en/of caecum. Hierdoor ontstaat er schade aan de (sub)mucosa met ulceraties en ontsteking, ofwel een typhlocolitis. Klinisch geeft dit diarree en koorts, met mogelijk secundaire uitdroging, elektrolytverstoring en septicemie/endotoxinemie. Daarnaast is er ook verlies van eiwitten via de darmwand, met in veel gevallen een hypoalbuminemie

tot gevolg. Dit kan leiden tot ventraal oedeem. Ook lijken dieren met acute larvale cyathostominose die worden ontwormd een verhoogde kans te hebben op een caecum-in-caecum of caecum-in-colon invaginatie (Love et al. 1999). De abnormale darmmotiliteit wordt in dit geval toegeschreven aan ontstekingsreacties in de mucosa. Deze ontstekingsreactie kan worden veroorzaakt door larvale migratie, reactivatie van geïnhibeerde larven en, in geval van ontwormen, de dood van deze larven (Johnson et al. 1999; Mair et al. 2000; Gratwick et al. 2018). Recente gegevens van Nederlandse klinieken gaven aan dat het aantal caecum-in-colon en caecum-in-caecum invaginaties de laatste jaren lijkt toe te nemen en dat er bij deze paarden vaker sprake is van een infectie met cyathostominae (Boshuizen et al. 2021; Wollenberg et al., 2023).

Uit klinische ervaring blijkt dat acute larvale cyathostominose ook regelmatig optreedt na het toedienen van een wormmiddel in het najaar/de winter. Ook in de literatuur is 'recent ontwormen' geïdentificeerd als risicofactor voor het ontwikkelen van dit ziektebeeld (Reid et al. 1995). Larvicide, maar ook adulticide anthelmintica lijken dan een acute larvale cyathostominose te induceren waarbij geëncysteerde larven massaal uittreden uit de darmwand van het colon en/of caecum. Ook andere 'triggers' kunnen bij een infectie met cyathostominae leiden tot een door cyathostominose geïnduceerde typhlocolitis. Voorbeelden van zulke triggers zijn zandophoping, dysbacteriose of een bacteriële darminfectie (zoals salmonellose of clostridiose).

In geval van wintercyathostominose is moxidectine de eerste keuze als men besluit te behandelen. Vaak is het echter beter daar even mee te wachten tot het zieke dier is aangesterkt. Diarree op zich zorgt al voor afrijving van de volwassen wormen en de larvale stadia in het lumen van de darm en een directe positieve invloed van het ontwormen is op dat moment bovendien niet te verwachten. Besluit men toch te ontwormen, dan is bij het individuele dier met acute larvale cyathostominose een ondersteunende behandeling zeker geïndiceerd om de reactie van het lichaam op het massale afsterven en uittreden van larven te beperken. Dit kan door het dier, voorafgaand aan of gelijktijdig met het toedienen van de wormkuur, een eenmalige injectie met een dexamethason-oplossing voor injectie (volgens SPC 0,06 mg /kg of op klinische ervaring 0,02-0,03 mg/kg i.v. of i.m.) te geven (Sanchez 2018).

De behandeling van acute larvale cyathostominose bestaat uit intensieve ondersteunende therapie die het beste kan worden uitgevoerd op een kliniek met een intensive care afdeling. Doorsturen naar een dergelijke kliniek is dus zeker het advies. De intensieve therapie die geïndiceerd is voor dit type patiënt bestaat onder meer uit parenterale en/of orale vochttherapie en plasma toediening om de dehydratatie en hypoalbuminaemie te behandelen. Ook een eventuele elektrolytenverstoring kan via (par)enterale vochttherapie worden gecorrigeerd, eventueel met een constante bewaking van het hartritme via een holter ECG. Daarnaast kan een behandeling met diarree remmers en/of toxinebinders geïndiceerd zijn (bijvoorbeeld di-tri-octahedral smectite, actieve kool). Om de ontsteking in het colon en caecum te remmen kunnen NSAIDs of corticosteroïden (bij voldoende gehydrateerde dieren!) worden toegediend. Er is een risico op secundaire complicaties, zoals rechter dorsale colitis en hoeftbevangenheid en zeker bij dieren met tekenen van endotoxemie is er een risico op thrombophlebitis. Antibiotica zijn geïndiceerd wanneer er tekenen van sepsis ontstaan (Sanchez 2018; Deprez en Vercruyse 2003; Walshe et al. 2021). De dysbacteriose, die samen kan gaan met acute larvale cyathostominose, kan men proberen tegen te gaan door middel van transfaunatie ('faecal microbiota transplantation'; Walshe et al. 2021).

De prognose voor paarden met larvale cyathostominose is gereserveerd tot slecht. Daarnaast hebben deze dieren bij overleven doorgaans een lange tijd (weken tot maanden) nodig voor volledig herstel. Het dier moet immers niet alleen de darmwandontsteking maar ook de hypoproteïnemie te boven komen. Een eiwit- en energierijk dieet kan hierbij ondersteunend werken. Een groep waarin één of enkele dieren acute larvale cyathostominose vertonen, is een risicogroep en het is verstandig om het ontwormen van de andere dieren in de groep kritisch af te wegen, omdat ontwormen soms ook aanleiding is tot het ontwikkelen van typhlocolitis en/of een invaginatie (zie eerder).

Een mogelijke aanpak voor dieren waarbij de vrees bestaat dat ze acute larvale cyathostominose zullen ontwikkelen na ontwormen, is wachten tot ze aangesterkt zijn en vervolgens deze 'kwetsbare' dieren ontwormen met moxidectine (eventueel met een kortwerkend dexamethasoninjectie) tenminste twee weken voordat ze de wei op gaan (dit om besmetting van de weide met eieren/wormlarven te voorkomen).

Nematoda - Grote strongyliden

Inleiding

Infecties met *Strongylus* spp. zijn, net als die met cyathostominae, weide-gerelateerd. Infectieuze L3 larven worden ook hier opgenomen tijdens het grazen. De L3 larven migreren via de darmwand het lichaam in, waarna ze ontwikkelen tot L5 larven. De verdere ontwikkeling tot volwassen wormen gebeurt na terugkeer in de darm zelf. De migratie is species afhankelijk, zo ontwikkelt *Strongylus vulgaris* zich in de A. mesenterica cranialis, *Strongylus equinus* trekt via de lever naar de pancreas en *Strongylus edentatus* via de lever naar de buikwand. De grote strongyliden hebben een prepatent-periode van 6 maanden of langer (afhankelijk van de soort). De larven kunnen onder de voor hen meest gunstige omstandigheden maximaal 1 jaar overleven op het land (Nielsen et al. 2013) en daarnaast zijn vele stadia gevoelig voor macrocyclische lactonen. Deze drie eigenschappen hebben er toe geleid dat er momenteel weinig paarden met een grote strongyliden infectie in Nederland worden aangetroffen. Anno 2024 worden de grote strongyliden vrijwel alleen nog incidenteel bij extensief/semi-wild gehouden paarden en importpaarden gevonden.

Diagnostiek

De waarschijnlijkheidsdiagnose van een klinische *Strongylus vulgaris* infectie wordt gesteld op basis van de anamnese (ontwormings- en beweidingshistorie) en het ziektebeeld (milde koliek > 24uur, zonder tekenen van shock of strangulatie; Nielsen et al. 2013; Pihl et al. 2018). Rectaal kan een verdikte, gevoelige scheilswortel een aanwijzing zijn voor *Strongylus vulgaris* en ook bij sectie van een overleden dier is een verdikte, ontstoken scheilswortel de belangrijkste bevinding naast non-strangulerende darminfarcten. Verder kan men eventueel verhoogde witte bloedceltellingen in het buikvocht vinden (Pihl et al. 2018). Het faecesonderzoek bij dieren met klinische symptomen kan negatief zijn, omdat ziekte al kan optreden voordat er volwassen wormen zijn die eieren produceren (dus binnen de prepatente periode). De grote strongyliden produceren een zelfde type eieren als cyathostominae (strongylus-type eieren). De eieren zijn alleen van elkaar te onderscheiden door het determineren van de larven na opkweken uit de eieren.

Preventie en therapie

De preventiemaatregelen zijn gelijk aan die voor de cyathostominae (zie eerder). Bij grote strongyliden is het verwijderen van faeces van het weiland zeer effectief. Daarnaast wordt tegen deze wormsoort door paarden doorgaans al na één weideseizoen een goede weerstand opgebouwd. Bij de grote strongyliden is nog geen resistentie tegen ontwormingsmiddelen beschreven.

Nematoda - *Parascaris* spp. – spoelwormen

Inleiding

Een *Parascaris* besmetting ontstaat wanneer paarden eieren van *Parascaris* spp. (*Parascaris equorum*, *Parascaris univalens*) opnemen tijdens het grazen of in een potstal. *Parascaris* eieren zijn zeer persistent en kunnen tot 10 jaar overleven in de omgeving, waardoor weilanden, paddocks en stallen voor lange periodes risicovol kunnen blijven (Nielsen et al. 2013).

Cyclus

De eieren verliezen door inwerking van maagsap hun kapsel en de larven aanwezig in deze eieren migreren vervolgens via de darmwand, door de lever, naar de longen. Hier penetreren de larven de alveolaire capillairen en komen in de bronchiën, daar worden ze opgehoest en weer ingeslikt. Op zijn vroegst drie weken na een infectie zijn de larven weer terug in de dunne darm, waar ze ontwikkelen tot een volwassen worm. De totale prepatentperiode van de *Parascaris* spp. Bij veulens is ongeveer 9-16 weken, mede afhankelijk van de al opgebouwde immuniteit van het dier (Nielsen et al. 2013).

Symptomen

Zowel de migrerende larven als de volwassen spoelwormen kunnen klachten veroorzaken en dan vooral bij veulens en jaarlingen. Paarden ouder dan 1 jaar hebben doorgaans al grotendeels immuniteit opgebouwd tegen *Parascaris* (Nielsen et al. 2013). Wel kunnen oudere paarden met een *Parascaris* besmetting door het uitscheiden van eieren significant bijdragen aan de infectiedruk voor jonge paarden en in zeldzame gevallen kunnen volwassen paarden ook klinische symptomen vertonen (Scala et al. 2021). De klinische klachten na infectie kunnen enerzijds respiratoir zijn als gevolg van de migrerende larven, anderzijds kunnen gastro-intestinale problemen optreden door grote aantallen (volwassen) wormen in de dunne darm. Hoesten is het eerste en meest voorkomende symptoom van een *Parascaris* infectie.

Bij veulens kan ook een acute vorm van koliek optreden. Deze koliek kan ontstaan door een obstipatie met zeer grote levende spoelwormen. Ook kan er een obstructie ontstaan met door anthelmintica afgedode spoelwormen en meestal gebeurt dit dan binnen 24 uur na ontwormen. Tot slot kan er koliek ontstaan door een chemisch geïnduceerde ileus veroorzaakt door het vrijkomen van toxines en antigenen van massaal gedode spoelwormen. Deze toxines leiden tot het ontstaan van ischemie in de dunne darmen met secundair ileus en adhesies (Southwood et al. 1998; Cribb et al. 2006; Tatz et al. 2012)

Diagnose

De diagnose wordt gesteld op basis van leeftijd, anamnese en klinische verschijnselen. Bij de anamnese spelen eerdere problemen bij andere veulens/paarden op het bedrijf, beweiding-dichtheid, voeding, conditie, wormbestrijding en tijd van het jaar een rol. Een eitelling heeft pas zin negen tot zestien weken nadat er mogelijke besmetting is geweest waarbij er besmettelijke (geëmbryoneerde) eieren zijn opgenomen.

De aangeraden methodiek voor faecesonderzoek op eieren is een McMaster met als flotatiemedium sucrose of een gecombineerde sedimentatie-flotatie-test met sucrose. De detectie van spoelworm eieren met een McMaster met verzandigde-zoutoplossing heeft diagnostische waarde om een besmetting aan te tonen, maar de daadwerkelijke hoogte van de eitelling correleert slecht met de ernst van de spoelwormbesmetting (Nielsen et al. 2016). Daarbij varieert de uitscheiding van eieren van dag tot dag (Clayton 1986).

Als alleen nog maar larven (rondtrekkend of in het darmlumen) aanwezig zijn, is het faecesonderzoek natuurlijk negatief, want alleen de volwassen wormen produceren eieren.

Bij ernstige spoelworminfecties bij veulens kan een buikecho de lange spoelwormen in het darmlumen opmerkelijk goed in beeld brengen. Een buikecho kan zelfs gebruikt worden om een indruk te krijgen van de hoeveelheid aanwezige wormen om voorafgaand aan ontwormen het risico op het ontstaan van een obstructie in te kunnen schatten (Nielsen et al. 2016).

Tot slot zijn de spoelwormen soms ook in uit de maag gehevelde reflux te vinden wanneer er een paralytische ileus is ontstaan ten gevolge van *Parascaris*.

Preventie

Met *Parascaris* eieren besmette weides, paddocks en stallen kunnen jarenlang infectieus blijven voor een veulen en vormen de belangrijkste besmettingsbron voor volgende jaargangen veulens (Clayton 1986). Ter preventie is het daarom aan te raden veulens te weiden op percelen waar de jaren daarvoor geen jonge paarden hebben gelopen en waar frequent de mest van de weide wordt verwijderd. Een andere optie is de weilanden om te ploegen en opnieuw in te zaaien. De grond aan

de oppervlakte moet hiervoor diep gekeerd worden om deze aanpak effectief te laten zijn. Stallen moeten goed worden uitgemest en kunnen na grondige huishoudelijke reiniging, indien mogelijk, met stoom worden gedesinfecteerd. Dit zal niet alle eieren doden, maar de infectiedruk wel verminderen. Een grondige, huishoudelijke schoonmaak is ook al nuttig om de infectiedruk in ieder geval te verminderen. Denk hierbij aan het reinigen van de stallen met water, zeep en een borstel, drogen en daarna desinfecteren met bijvoorbeeld chlooramine-t (Halamid®) volgens gebruiksaanwijzing, gevolgd door goed spoelen en goed laten drogen en zo mogelijk tijdelijke leegstand. Er is geen ontsmettingsmiddel dat alle aanwezige *Parascaris* eieren volledig doodt (Clayton 1986).

Therapie

Een behandeling werkt met name tegen de volwassen wormen in de dunne darm. Om reden van resistentieontwikkeling van spoelwormen tegen ivermectine en moxidectine (Boersema et al. 2002) zijn de voorkeurs-middelen in geval van het ontbreken van een effectiviteitsbepaling: pyrantel of fenbendazol. Er is echter inmiddels ook al resistentieontwikkeling van spoelwormen tegen pyrantel en fenbendazol gesignaleerd (Martin et al. 2018; Hautala et al. 2019, onderzoeksstages FD). Blind behandelen met deze middelen zal er dus uiteindelijk toe leiden dat er geen effectieve anthelmintica meer beschikbaar zijn tegen spoelworminfecties!

Leidend in de keuze tussen pyrantel en fenbendazol op een bedrijf dient een (twee)jaarlijkse FECRT-test te zijn, zodat bepaald kan worden of de spoelwormen nog voldoende gevoelig zijn voor het gebruikte anthelminticum.

De ontwikkelingstijd van spoelwormeneieren na opname van geëmbryoneerde eieren tot adulte worm is lang, en de werking van anthelmintica tegen de rondtrekkende stadia is onvoldoende, daarom is de eerste behandeling bij veulens pas geïndiceerd 9-16 weken (prepatentperiode) na de opname van de besmettelijke (geëmbryoneerde) eieren. Een tweede behandeling zou plaats kunnen vinden op 4-6 weken na de eerste.

De eerste keuze voor behandeling bij matige spoelworminfecties (en afwezigheid van anthelminticumresistentie) bij blind behandelen is pyrantel, de tweede keuze is fenbendazol. De redenen hierachter zijn de werkzaamheid van pyrantel tegen cyathostominae en de mogelijke nadelige effecten van fenbendazol door het afsterven van de larvale cyathostominae. Indien er een (zeer) zware spoelwormbesmetting wordt verwacht is de eerste keuze (bij afwezigheid van anthelminticumresistentie) fenbendazol. De rationale hiervoor is het verschil in werkingsmechanisme van beide anthelmintica. Pyrantel werkt in op de neuromusculaire transmissie, waardoor de spoelwormen een spastische paralyse krijgen en snel sterven. Hierdoor is er meer vrijkomen van toxines en antigenen en meer risico voor het ontwikkelen van obstructies. Bij fenbendazol ontstaat er door de interferentie met de synthese van Beta-tubuline een slappe paralyse en tragere afsterving van de wormen, hierdoor is het risico op obstructies en chemische ileus kleiner. (Southwood et al. 1996; Cribb et al. 2006; Nielsen et al. 2016; Tatz et al. 2012).

Bij een zeer zware spoelwormbesmetting kan dus door snel en massaal doodgaan van veel wormen tegelijk obstructie en soms darmperforatie bij het veulen veroorzaken. Het is daarom te overwegen om in deze gevallen het veulen 2-4 uur na het geven van het anthelminticum ook 1 liter paraffine per neussonde toe te dienen.

Volwassen paarden met een spoelworminfectie:

Voor volwassen paarden met een spoelworminfectie is preventie nog belangrijker dan bij veulens. Immers, volwassen paarden met regelmatige terugkerende spoelworminfecties zullen een langdurige bijdrage leveren aan de opbouw van de infectiedruk en resistentie-ontwikkeling en hiermee een risico vormen voor de jonge dieren (Scala et al. 2021).

Indien er geen klinische problemen van koliek, diarree of verhoogde leverenzymwaarden bij volwassen paarden met verhoogde *Parascaris* eitellingen worden gezien, zal de belangrijkste stap zijn

een zeer goed preventie-regiem opstellen (zie eerder). Pas in tweede instantie wordt ontwormen aangeraden.

Indien er wel klinische problemen zijn, zoals koliek, diarree of verhoogde leverenzymwaarden, is een behandeling met een anthelminticum noodzakelijk. Hierbij is de eerste keus pyrantel.

Nematoda - *Dictyocaulus arnfieldi* - longworm

Inleiding

Ezels zijn de natuurlijke gastheer voor infecties met longwormen en zij vertonen doorgaans weinig klinische symptomen bij een infectie. Paarden worden besmet wanneer zij grazen op door ezels besmette weilanden.

Cyclus

De infectieuze larven worden opgenomen en migreren door de darmwand en via de lymfebanen naar de longen. Na volwassen worden produceren de longwormen eieren die worden opgehoest, ingeslikt en als larven uitgescheiden via de faeces. In de meeste paarden is er echter geen ontwikkeling tot volwassen wormen. Paarden met een longwormbesmetting vertonen vaak respiratoire klachten die lijken op klachten van 'equine asthma', zoals hoesten en dyspneu.

Diagnostiek

Afnemen van een goede anamnese kan aan het licht brengen of er paarden samen met ezels worden geweid. Bij endoscopie wordt in geval van een longworminfectie veel mucus in de voorste luchtwegen gezien. Bij een BAL-spoeling is soms sprake van een uitgebreid eosinofiel celbeeld. Soms worden de L3-larven en/of adulten in een BAL-spoeling gevonden. Ook is het mogelijk de infectie bij in-contact ezels aan te tonen door middel van het vinden van longwormlarven in de faeces van de ezels met de Baermann-methode.

Preventie en therapie

De eenvoudigste preventiemethode is om ezels en paarden niet samen te weiden (of zelfs vanwege verspreiding van de larven door de schimmel *Pilobolus* niet op naburige weides), tenzij de ezels meerdere malen zijn gecontroleerd op het uitscheiden van longwormlarven. Hierbij moet worden opgemerkt dat uit recent onderzoek is gebleken dat de prevalentie van longworm bij ezels in Nederland momenteel erg laag is (orale comm. Deborah van Doorn gebaseerd op studentenonderzoek keuzevak ezel).

Een behandeling met ivermectine, moxidectine of fenbendazol leidt bij paarden vaak tot verdwijnen van de klinische symptomen.

Nematoda - draadwormen - *Strongyloides westeri* – veulenworm

Inleiding

Strongyloides veroorzaken soms een infectie van de dunne darm bij veulens tot 6 maanden leeftijd. De wormen vermeerderen in de omgeving als vrij-levende adulten en scheiden eieren met L1 larven uit in de omgeving. In de omgeving ontwikkelen dan hieruit de infectieuze L3 larven.

Cyclus

Veulens kunnen op meerdere manieren geïnfecteerd worden. De eerste, doorgaans lichte, infectie vindt plaats via de merriemelk, de zogenaamde lactogene infectie. Vervolgens vindt infectie plaats via de orale route door infectieuze L3 larven uit de omgeving. Tot slot kan er ook een percutane infectie van L3 larven vanuit de omgeving optreden. De opgenomen larven komen in de darm terecht, waarna ze door het lichaam naar longen en trachea migreren. Daarna worden ze opgehoest en ingeslikt en zo bereiken ze opnieuw de darm. In de darm ontwikkelen de larven zich tot volwassen

vrouwtjes. De prepatentperiode kan variëren van 5 dagen tot enkele weken.

In volwassen paarden migreren de larven ook door het lichaam, waarna ze in de weefsels persistent aanwezig blijven. Onder invloed van hormonale veranderingen tijdens de dracht migreren deze larven naar de melkklieren en kunnen zo via de melk aan het veulen worden overgedragen.

In de Nederlandse paardenhouderij wordt *Strongyloides westeri* tegenwoordig minder gevonden (orale comm. Wicher Holland), maar bij individuele potstallen kan de prevalentie nog steeds hoog zijn.

Deze parasiet kan haar levenscyclus ook geheel buiten de gastheer voltooien.

Symptomen

Het belangrijkste klinische verschijnsel bij het veulen is diarree rond de leeftijd van 2-3 weken.

Bij het wel of niet ziek worden van veulens spelen de omstandigheden waaronder merrie en veulen worden gehouden een belangrijke rol. Hoe schoner de box, hoe minder kans op infectie van het veulen.

In geval van percutane infectie kan bij jonge veulens een vermineuze dermatitis van de onderbenen worden gezien.

Diagnose

Om *Strongyloides westeri* eieren in faeces te kunnen aantonen moet het faecesmonster vers zijn, omdat anders de eieren reeds zijn uitgekomen. Er dient gebruik te worden gemaakt van een zoutoplossing en niet van een suikeroplossing, omdat de eieren fragiel zijn. Verder moet men zich realiseren dat EPG's tot 2000 bij een veulen wel aangeven dat een dier besmet is, maar dat dit doorgaans klinisch van weinig betekenis is, omdat klinisch gezonde dieren ook zeer veel eieren kunnen uitscheiden.

Preventie en therapie

Hygiënemaatregelen zijn het belangrijkste (belangrijker dan ontwormen van de merrie) om problemen te voorkomen. Het advies is om het veulen in een schone, goed gereinigde en ontsmette, box geboren laten worden en vervolgens de mest tenminste tweemaal daags uit de box van merrie en veulen te verwijderen.

De box kan na grondige huishoudelijk reiniging en goed drogen worden gedesinfecteerd met quaternaire ammonië; daarna weer goed spoelen en laten drogen.

In de wei zetten van moeder met veulen vermindert de kans op een zware infectie met *Strongyloides*, doordat de infectiedruk vanuit de omgeving zo fors wordt gereduceerd.

In enkele handboeken adviseert men de merrie in de laatste maand van de dracht te ontwormen met ivermectine, moxidectine of fenbendazol *per os*, en er is enige wetenschappelijke onderbouwing dat dit voor een verminderde transmissie van merrie naar veulen zorgt (Ludwig et al. 1983; Kirtland et al. 2023). Echter, heden ten dagen wordt aangeraden om merries alleen te ontwormen in de laatste maand van de dracht als hier aanleiding toe is op basis van een mestonderzoek. Door de lage prevalentie van *Strongyloides* en de nog lagere prevalentie van klinische problemen ten gevolge van *Strongyloides* is het standaard ontwormen van de merrie in de laatste maand van de dracht niet meer het huidige advies.

Bij klinische strongyloidosis, dat wil zeggen als er sprake is van diarree in combinatie met een EPG van >2000, kan het veulen het best ontwormd worden met ivermectine.

Als er sprake is van vermineuze dermatitis bij veulens is een behandeling doorgaans niet nodig; het schoonhouden van een veulenstal is een effectief en preventief middel.

Nematoda (pinwormen) - *Oxyuris equi* (aarsmade)

Inleiding

Oxyuris speelt kan een rol spelen bij paarden die aan de staart schuren.

Cyclus

Oxyuris eieren worden door de vrouwelijke volwassen wormen rond de anus gelegd en na 5 dagen worden deze infectieus (Nielsen et al. 2013). De eieren vallen niet alleen af in de omgeving, maar kunnen door schuren ook op diverse oppervlaktes terecht komen. Vervolgens kunnen deze eieren worden opgenomen door andere paarden. Eenmaal opgenomen door een paard komen de larven uit de geëmbryoneerde eieren en kruipen in de wand van het colon ascendens waar ze vervolgens als L4 larven weer uit tevoorschijn komen en aan de mucosa vast blijven zitten. Als de larven zich tot volwassen wormen hebben ontwikkeld, leven ze verder in het colon descendens en met name 's nachts kruipen de vrouwtjes uit de anus om eieren te leggen. De prepatentperiode is ongeveer 5 maanden. Er treedt immuniteit op, maar sommige paarden worden pas als volwassen dier geïnfecteerd en kunnen dan klinische symptomen gaan vertonen. Ook bestaat de indruk dat het probleem vaker wordt gezien bij paarden met PPID (oral comm. Linda van den Wollenberg).

Diagnostiek

Het klinisch beeld van schuren van het gebied rond de anus, waarbij de staart vaak opzij wordt gelegd, past bij een infectie met *Oxyuris*. Verder is soms rond de anus 'schuim' zichtbaar met daarin de typische eieren. Een plakbandpreparaat op een objectglasje onder de microscoop leggen, maakt de eieren zichtbaar. Een McMaster-onderzoek op faeces uitvoeren is niet zinvol.

Preventie en therapie

De eieren rond de anus kunnen met een wegwerp billendoekje of met water en een milde zeep worden verwijderd. Pas op met rond de anus poetsen met paardenborstels, want de eieren worden zo gemakkelijk verspreid. Belangrijk is om ook de plekken (oppervlakken) waar het paard tegen aan schuurt goed te reinigen. Denk aan weidepalen, deurposten, hooiruiven et cetera. Deze preventieve, hygiënische maatregelen zijn bij een klinische infectie met *Oxyuris* vaak ook afdoende en anthelmintica zijn dan niet nodig.

De laatste jaren wordt vaker melding gemaakt van onvoldoende tot geen werkzaamheid van ivermectine en moxidectine tegen aarsmaden. Dit kan wijzen op een resistentieontwikkeling van aarsmaden tegen macrocyclische lactonen (Reinemeijer et al. 2010) of een bevestiging vormen van de onvoldoende oxyuricide werking van macrocyclische lactonen (Wolf et al. 2014). Daarom is, indien nodig, pyrantel of fenbendazol een betere keuze. Bij hardnekkige infecties kan, naast benadrukken van bovengenoemde preventieve maatregelen, deze behandeling worden ingezet en na 4 weken worden herhaald.

Cestoda– Lintwormen – (*Par*)*Anoplocephala*

Inleiding

(*Par*)*Anoplocephala* soorten kunnen een besmetting van de weide veroorzaken, daar waar bepaalde soorten mosmijten voorkomen.

Cyclus

(*Par*)*Anoplocephala* eieren worden opgenomen door mosmijten, waardoor deze geïnfecteerd raken en er zich een blaasworm in de mosmijt zal ontwikkelen. Wanneer paarden deze (met blaaswormen) geïnfecteerde mosmijten opnemen tijdens het grazen, raken zij op hun beurt geïnfecteerd. Na een prepatentperiode van 6 weken produceren de adulte lintwormen eieren. De besmetting van de weide met geïnfecteerde mosmijten is aan het eind van het weideseizoen het grootst.

Er zijn meerdere soorten lintwormen, die allemaal een eigen predilectieplaats in het maagdarmkanaal van het paard hebben. De meest voorkomende soort is de *Anoplocephala perfoliata* die zich vestigt in het caecum ter plaatse van de ileocaecale klep (Pfister and Van Doorn 2018). Dit is ook de meest pathogene soort (Stockdale Walden et al. 2013a). Paarden ontwikkelen geen immuniteit tegen (*Par*)*Anoplocephala*, zodat paarden van alle leeftijden besmet kunnen zijn en de infectie zich op kan stapelen tijdens het weideseizoen.

Symptomen

Klinisch kan koliek worden waargenomen door obstructie ter hoogte van de ileocaecale klep of door een verstoring van de motiliteit waardoor soms een ileocaecale, caecum-in-caecum of caecum-in-colon invaginatie kan ontstaan (Gaughan and Hackett 1990; Sanchez 2018).

Diagnose

Wanneer men lintwormgeledingen in/op faeces ziet, is een infectie met lintwormen duidelijk. Een gecombineerde sedimentatie-flotatie-test met suikeroplossing, bij voorkeur van meerdere dieren, is de meest betrouwbare manier om lintwormeieren in faeces aan te tonen (Proudman and Edwards, 1992, Rehbein et al, 2011). Afwezigheid van eieren (of geledingen op de faeces) betekent echter niet noodzakelijkerwijs dat er geen lintwormen zijn, omdat de eieren en de geledingen niet continu en niet homogeen worden uitgescheiden met de faeces (Stockdale Walden et al. 2013a). Tegenwoordig is een speekseltest (EquiSal® speekseltest) het meest praktisch om een infectie met lintwormen aan te tonen. Met behulp van een ELISA voor antilichamen van lintwormen in het speeksel kan zodoende relatief betrouwbaar (83% sensitiviteit en 85% specificiteit) en gemakkelijk een lintworm infectie worden aangetoond (Lightbody et al. 2016).

Preventie en therapie

Infectie kan worden voorkomen door dagelijks de faeces uit de weide te verwijderen om zo de cyclus richting mosmijten te doorbreken.

Ter vermindering van de aantallen geïnfecteerde mosmijten (de tussengastheer van de infectie, die vooral voorkomt op oude, vervulde weilanden) kan men weilanden omploegen en opnieuw inzaaien. Wanneer een lintworminfectie is aangetoond of wordt vermoed op basis van de anamnese en/of klinische symptomen kan men eenmaal per jaar bijvoorbeeld in het najaar behandelen met praziquantel (Stockdale Walden et al. 2013a). Helaas is praziquantel in Nederland anno 2024 alleen beschikbaar in combinatie met ivermectine of moxidectine. De verschillende combinatiepreparaten bevatten verschillende concentraties praziquantel. De in Europa geadviseerde dosering voor praziquantel is 1,5 - 2,5 mg/kg oraal.

Pyrantel in dubbele dosering (38 mg/kg) is ook geregistreerd voor gebruik tegen *Anoplocephala perfoliata*.

Het advies is, in het kader van voorkomen/remmen van resistentie-ontwikkeling en in verband met belasting van het milieu met anthelmintica, om alleen dieren met een aangetoonde lintworminfectie (of een zeer sterke verdenking) te behandelen. Tot op heden is de gang van zaken echter vaak dat volwassen paarden die weidegang krijgen onafhankelijk van mestonderzoek éénmaal per jaar en wel in november/december ontwormd worden met praziquantel. Er is echter recent ook resistentie van lintwormen tegen praziquantel en pyrantel beschreven (Nielsen et al. 2023)

Trematoda - *Fasciola hepatica* – leverbot

Inleiding

Paarden kunnen worden besmet met *Fasciola hepatica* wanneer ze ingeschaard worden op weilanden die door runderen, schapen, geiten, reeën en/of hazen besmet zijn met deze parasiet. Daarna kunnen paarden de cyclus op de weide ook gaande houden.

Cyclus

De leverbroteieren die worden uitgescheiden komen op het land terecht en hieruit ontwikkelen zich, wanneer het warmer dan 10 graden is, na enkele weken trilhaarlarven (miracidia). De trilhaarlarven doorboren een leverbotslak (*Galba truncatula*). In de leverbotslak ontwikkelen de trilhaarlarven zich via enkele tussenstadia tot staartlarven (cercariën). Deze staartlarven verlaten de slak en zetten zich vast op een grasspriet, waar ze zich inkapselen tot besmettelijke cysten (metacercariën).

Bij het grazen kunnen paarden de besmettelijke cysten opnemen. Een cyste verliest in de maag van het paard zijn kapsel en ontwikkelt zich in de dunne darm, dringt door de darmwand heen en migreert via de buikholte en mesenteriale venen naar de lever. Na maturatie, die bij het paard vaak niet volledig wordt voltooid, vestigt de volwassen leverbot zich in de galgangen.

Belangrijk in de pathogenese van leverbot zijn de omgevingsfactoren: het moet voldoende warm en vochtig zijn voor de slak om te overleven. Men ziet de afzetting van metacercariën alleen op vochtige weilanden en vooral in de nazomer en herfst. Vaak is het handig de waarschuwingen voor leverbot voor de herkauwers te volgen en zo te weten of bepaalde gebieden wel of niet een risico vormen. Helaas is de Werkgroep Leverbotprognose in 2019 gestopt met het uitbrengen van hun prognoses.

Symptomen

Een groot deel van de leverbotinfecties verloopt bij het paard, in ieder geval ogenschijnlijk, asymptomatisch. Een klein deel van de paarden krijgt echter wel klinische symptomen. Dit zijn symptomen die passen bij 'slijten' (slechte conditie, vermageren, sloom), soms met pasteuze diarree (Nelis et al. 2012). Bij bloedonderzoek kunnen anemie, eosinofilie, en verhoogde leverenzymen naar voren komen. Een verhoogde gammaGT is het meest specifiek voor de galgangschade die ontstaat, maar andersom is dit zeker niet pathognomonisch voor de aanwezigheid van een leverbotinfectie (Howell et al. 2020)

Beschreven zijn: catarrale cholangitis met hypertrofie van het galgangepitheel waardoor de galgangen uitpuilen aan het leveroppervlak, nodulaire hepatitis die kan leiden tot een leverfibrose met verdikte interlobulaire septa, geïnfiltreerd met lymfoïde cellen en zelfs peritonitis. Aan het leveroppervlak zijn soms ook witgrijze oppervlakkige letsels aanwezig door de migratie van de verschillende stadia van *F. hepatica* (Nelis et al. 2012).

Diagnose

Het met zekerheid aantonen van leverbot bij het paard is complex, omdat er weinig volwassen stadia tot ontwikkeling komen die eieren produceren en omdat de ei-uitscheiding laag is. Men kan proberen om eieren aan te (laten) tonen door middel van een zeef--sedimentatie techniek (bijvoorbeeld gemodificeerde Dorsmann-techniek, Botvanger© et cetera), waarbij het belangrijk is om hierbij een behoorlijke hoeveelheid mest te (laten) onderzoeken (tenminste 10-20 gram voor de gemodificeerde Dorsman methode, 30-50 gram voor de schudzeefmethode). Aangezien dit een complexere test is dan een McMastermethode, is het aan te raden om bij een vermoeden van leverbot een faecesmonster op te sturen naar een ervaren laboratorium (zoals Royal GD Deventer, VMDC Utrecht of VPL het Woud). Minder gewenst is het instellen van een diagnostische behandeling met triclabendazol (12 mg/kg per os via neussonde) als diagnosticum (Nelis et al. 2012). Verdwijnen van de (vage) klachten en verlaging van de gammaGT activiteit is een hulpmiddel te zien of een eventueel uitgevoerde diagnostische behandeling succesvol is.

Momenteel is in Nederland geen gevalideerde serologische test beschikbaar voor leverbot bij paarden.

Aantasting van de lever door *F. hepatica* wordt bij postmortaal onderzoek nog wel eens gemist, omdat de letsels vaak gering zijn (Nelis et al. 2012).

Preventie en therapie

Preventief is het van belang om, bij het weiden van paarden met of na herkauwers, de voor herkauwers bekende management-maatregelen, zoals karteren (het aantonen van leverbot slakken op bepaalde stukken van de wei) en vervolgens het greppelfrezen en uitrasteren van deze stukken

toe te passen (Smits et al. 2021). Waar noodzakelijk geacht moeten de runderen en schapen dan ook behandeld worden volgens de adviezen 'bestrijding leverbot bij herkauwers' (Smits et al. 2021).

Er is voor leverbotbehandeling in Nederland bij paarden geen geregistreerd anthelminticum. Het toedienen van triclabendazol volgens de cascade in dezelfde dosering als voor het rund (12 mg/kg per os via een neussonde) is op dit moment het advies, mits er geen sprake is van een dier met triclabendazol-resistente leverbot. Triclabendazol heeft een hoge effectiviteit tegen volwassen en larvale stadia en een ruime toxische marge (Nelis et al. 2012).

Bij een serieuze verdenking op leverbot, onderbouwd door gedegen klinisch- en bloedonderzoek maar waarbij de verdenking niet kan worden bevestigd, kan eventueel ook behandeling worden ingezet.

Arthropoda – geleedpotigen - Gasterophilus spp. – paardenhorzel

Inleiding

Paardenhorzels veroorzaken vooral problemen vanwege een angst/excitatie reactie van paarden op de aanwezigheid van de volwassen insecten.

Cyclus

Vrouwelijke horzels leggen hun gelige eieren op de haren van het paard (meestal op de benen), waar ze vervolgens embryoneren. De larven worden uit de eieren opgelikt door het paard en komen zo in de mondholte terecht, waarna ze zich via een trektocht door het slijmvlies ontwikkelen tot L3 larven in de maag. Na een aantal maanden laten deze larven los, komen naar buiten met de mest en verpoppen tot een adulte horzel. Paardenhorzels worden met name in het oosten van het land gezien, in de kustgebieden zijn problemen met paardenhorzels vaak minder.

De larven die zich vasthechten aan de maagmucosa zien er bij gastroscopie indrukwekkend uit en kunnen oppervlakkige ulceraties geven, maar zijn doorgaans klinisch van weinig belang.

Diagnostiek

Als men in de zomer en/of het najaar gelige eieren aan de haren van een paard ziet, is het waarschijnlijk dat het paard geïnfecteerd is. De eventuele larven kunnen in het late voorjaar in de faeces worden gevonden.

Preventie en therapie

Bij individuele dieren is regelmatig verwijderen van de eitjes van de haren van het paard een goede manier om infectie te voorkomen. Hier zijn zelfs speciale borsteltjes of schuurblokjes voor verkrijgbaar. Dit verwijderen moet wel kort na het leggen van de eieren gebeuren, want anders zijn de larven al opgelikt door het paard.

Behandeling is doorgaans niet nodig. Indien uit klinische symptomen blijkt dat een behandeling is geïndiceerd, is ivermectine eenmaal per jaar aan het begin van de winter de beste optie omdat de larven dan doorgaans in de maag zitten.

Protozoa

Inleiding

Tot de protozoa die bij paarden voorkomen worden gerekend: *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp. en *Eimeria* spp.

***Cryptosporidium* spp.**

Cryptosporidium spp. komen wereldwijd voor bij diverse wilde diersoorten en bij gehouden dieren, waaronder ook paarden (met name veulens). Deze parasieten leven bij voorkeur in de dunne darm. *Cryptosporidium* oöcysten worden in de mest uitgescheiden en worden afhankelijk van de regio bij 1 tot 25 procent van de veulens gevonden (Kostopoulou et al. 2015).

Bij veulens wordt ziekte (diarree) nog wel eens aan *Cryptosporidium* toegeschreven, maar deze ziekteverwekker is bij veulens veel minder belangrijk als veroorzaker van diarreeklachten dan bij rundvee.

Cryptosporidium parvum is voor het paard de meest pathogene van alle *Cryptosporidium* soorten. Paarden kunnen geïnfecteerd zijn met deze zoönotische *C. parvum* en incidenteel wordt ook de species van de mens (*C. hominis*) bij het paard gevonden (Kostopoulou et al. 2015). De parasiet leeft in de toppen van de darm-epitheelcellen. De oöcysten zijn al gesporuleerd en infectieus op het moment dat ze met de faeces naar buiten komen.

De incubatieperiode in geval van een *C. parvum* infectie is ongeveer 3 tot 7 dagen. Het belangrijkste klinische symptoom dat aan cryptosporidiose wordt toegeschreven is ernstige persisterende diarree. Dit gaat gepaard met dehydratie, slapte en eventueel sterfte als er niet (symptomatisch) wordt behandeld. Een immuuncompetent dier overwint de infectie doorgaans in 5 tot 14 dagen. Ernstigere problemen worden vooral gezien bij immuun-incompetente dieren, zoals veulens met SCID (Severe Combined Immuno-Deficiency). Gezien het feit dat veel paarden seropositief zijn en/of oöcysten uitscheiden zonder ziektesymptomen, wordt aangenomen dat de infectie doorgaans subklinisch verloopt (Stockdale Walden et al. 2013b). De oöcysten zijn erg klein en bij een routine sedimentatie-flotatieonderzoek met de lichtmicroscopie nauwelijks te zien (Stockdale Walden et al. 2013b).

De oöcysten zijn resistent tegen allerlei ontsmettingsmiddelen en zorgvuldig verwijderen van alle faeces met water en zeep is dus de beste aanpak. Hitte (> 55 °C) en stoom zijn redelijk effectief om oöcysten te doden, evenals 5% ammonia of 10% formaline gedurende tenminste 18 uur (Stockdale Walden et al. 2013b), dat is in stallen echter zelden praktisch haalbaar.

Let op dat *C. parvum* ook een zoönose is via de orofaecale route.

***Giardia* spp.**

Giardia spp. worden wereldwijd bij paarden aangetoond, met name bij veulens. De predilectieplaats van deze parasiet is de dunne darm. Cysten van *Giardia intestinalis* (andere namen zijn *Giardia duodenalis* of *Giardia lamblia*) zijn in paardenmest in allerlei gebieden gevonden (vooral in de tropen) met een incidentie die varieert tussen 0,5 en 35%. In Nederland is in een studie bij 11% van een groep veulens *Giardia* gevonden (Kostopoulou et al. 2015). Er is weinig bekend over de klinische relevantie bij paarden.

Giardia staat betekend als een zoöntisch organisme, maar dit is erg afhankelijk van de genetische opmaak (het assemblage). Infecties vanuit dieren naar mensen komen zelden voor (Kostopoulou et al. 2015).

***Eimeria* spp.**

Darmcoccidiose bij paarden wordt veroorzaakt door protozoa zoals *Eimeria leuckarti*, *Eimeria. solipedum* en *Eimeria uniungulsti* (Stockdale, Walden et al. 2013b). Deze soorten hebben allemaal de dunne darm als predilectieplaats. De oöcysten worden vooral bij veulens en jaarlingen gevonden en soms bij volwassen paarden (Stockdale Walden et al. 2013b). Deze oöcysten verspreiden zich in de omgeving van de dieren. *Eimeria* soorten van het paard hebben een prepatentperiode van tussen 15 en 33 dagen. De parasiet zou bij veulens incidenteel de oorzaak van intermitterende diarree kunnen zijn. Experimentele infecties bij pony's en veulens hebben echter niet tot klinische problemen geleid (Stockdale Walden et al. 2013b).

WORMBEHEERPROGRAMMA'S

Inleiding

Het doel van een wormbeheerprogramma is het voorkomen van schade door specifiek maagdarmwormen (grote en kleine strongyliden, spoelwormen) bij paarden. Dit wordt gedaan door het infectiegevaar vanuit weilanden en stallen zoveel mogelijk te beperken waardoor de kans op (her)besmetting wordt verkleind. Dit heeft naast het voorkomen van klinische problemen als groot voordeel dat een restrictief gebruik van ontwormingsmiddelen kan worden toegepast waardoor de ontwikkeling van resistentie van wormen tegen de wormmiddelen wordt vertraagd en onnodige milieubelasting wordt voorkomen. In het algemeen ligt de nadruk op het voorkomen van opname van grote aantallen larven van cyathostominae en bij veulens en jaarlingen daarnaast ook op het beperken van de opname van eieren van *Parascaris* spp.

Een goed wormbeheerprogramma bij het paard berust op een aantal pijlers:

- Weide- en stalhygiëne
 - faeces 1x (voorjaar) tot 2x (zomer) per week van de weide verwijderen (seizoenafhankelijk minimum)
 - boxen dagelijks uitmesten
 - groepshuisvesting wekelijks uitmesten
 - bij pasgeboren veulens tenminste tweemaal daags uitmesten
- Weiden op veilig weiland
 - Vermijden van overbegrazing: wanneer er voldoende gras op het weiland staat, eten paarden niet van het gras in de buurt van de mestplaatsen waar de besmettingsgraad met infectieuze larven het grootst is. Wanneer er onvoldoende gras aanwezig is, eten paarden wel van deze stukken en is er een grotere opname van infectieuze L3-stadia.
 - Maai het gras regelmatig af (bijvoorbeeld om te hooien), op deze manier worden de infectieuze stadia van de cyathostominae, die zich bevinden op de toppen van het gras, verwijderd van het land.
 - Co-begrazing met herkauwers: de herkauwers nemen de infectieuze stadia van maagdarmwormen op, maar produceren geen voor het paard nieuwe infectieuze stadia. Op deze manier wordt de infectiedruk op de weide voor paarden sterk gereduceerd (Forteau et al. 2020).
Let op rundvee bedrijven wel op voor mogelijke co-besmettingen met leverbot en *Trichostrongylus axei*. Deze laatste zit bij het paard in de maag en is niet zo pathogeen, maar kan wel worden gevonden in mestonderzoek.
 - Rotatieschema's met leeftijdsgroepen: de veulens en jaarlingen dienen hierbij op de meest schone weilanden te worden geweid, waar bij voorkeur het jaar daarvoor (cyathostominae forse reductie) of de twee jaar daarvoor (cyathostominae 'veilig') geen jonge dieren hebben gelopen. Voor *Parascaris* duurt het veel langer (10 jaar) voordat weiland weer 'veilig' is.
 - Indien paardenmest wordt uitgereden over het land, moet deze mest volledig gecomposteerd zijn, dat wil zeggen overal in de mesthoop (regelmatig omscheppen) moet een voldoende hoge kerntemperatuur van minimaal 70 graden worden bereikt gedurende minstens 1 week (Gould et al. 2013). Veulen/jaarling-mest moet nooit worden uitgespreid over weilanden die voor paarden zijn bedoeld, want spoelwormeieren worden bij composteren niet allemaal gedood (Fritzen et al. 2010)! Indien er mest van andere diersoorten wordt gebruikt voor bemesting, geniet de mest van herkauwers sterk de voorkeur boven die van varkens in verband met het voorkomen van *Ascaris suum*.

- Wanneer paarden worden bijgevoerd gebeurt dit het beste vanaf een verhoging en niet vanaf de grond, omdat op deze manier het voer minder met mest (en zand) wordt gecontamineerd (Kirtland et al. 2023).
 - Wanneer een weide twee jaar achtereen niet door paarden wordt beweide, zijn nagenoeg alle cyathostominae larven dood en na 1 jaar niet beweiden is de infectiedruk al flink gedaald, maar nog niet nul (Osterman-Lind et al. 2022). Voor *Parascaris* is dit vaak niet afdoende (zie eerder).
- Monitoring op basis van faecesonderzoek en bloedonderzoek
 - Selectief ontwormen (Selective or Targeted selective anthelmintic treatment - SAT). Doel hiervan is de infectiedruk op een weiland laag te houden (Becher et al, 2010, Pfister and van Doorn, 2018; Roelfstra et al. 2020).
 - Quarantaineprocedures (zoals eerder beschreven)
Nieuwe dieren op een bedrijf tenminste 2 weken apart houden zodat al aanwezige dieren niet, met door de nieuwkomers meegenomen parasieten, geïnfecteerd worden.

Verantwoord gebruik van anthelmintica

Een dierenarts behoort terughoudend om te gaan met het verstrekken van anthelmintica. Immers het veelvuldig gebruik van anthelmintica versnelt de ontwikkeling van resistentie tegen deze middelen van de diverse soorten wormen. Er zijn op dit moment drie groepen anthelmintica gericht op het behandelen van nematoden (rondwormen) voor het paard beschikbaar:

- benzimidazolen – fenbendazol
- tetrahydropyrimidines – pyrantelbonaat
- macrocyclische lactonen – ivermectine en moxidectine

Daarnaast is er het lintwormmiddel praziquantel, dat op dit moment alleen in combinatiepreparaten beschikbaar is.

Bij de keuze van een anthelminticum speelt resistentie een rol, hierbij onderscheidt men kruisresistentie, multiresistentie en zijdelingse resistentie. Over kruisresistentie spreekt men als een parasiet de therapeutische dosis van verschillende soorten anthelmintica, die chemisch niet aan elkaar verwant zijn of een ander werkingsmechanisme hebben, kan overleven terwijl dit eerder niet zo was. Multiresistentie betekent dat een parasiet resistent is tegen meerdere groepen anthelmintica. Als er sprake is van resistentie tegen meerdere stoffen binnen dezelfde chemische groep, wordt dit zijdelingse resistentie genoemd (Fink-Gremmels Repertorium 2023; Fissiha and Kinde 2021).

Na de eerste maanden van het eerste seizoen waarin een paard geweid wordt begint de ontwikkeling van immuniteit tegen cyathostominae. Dit heeft tot gevolg dat het EPG niet meer gerelateerd is aan het aantal adulte wormen. Dieren met een laag EPG kunnen dus een grote hoeveelheid geïnhibeerde larven in de darmwand hebben. Na de eerste maanden van het eerste weideseizoen zegt de ei-uitscheiding dus weinig tot niets over de totale wormlast in het paard zelf. Of een worminfectie klinisch van belang is moet men dan inschatten op basis van een combinatie van o.a. algemene indruk, klinisch onderzoek en bloedonderzoek en omstandigheden waaronder het paard gehouden wordt.

Een andere overweging, die elke dierenarts in gedachte dient te houden, zijn de effecten van anthelmintica op het bodemleven en de waterkwaliteit. Deze milieueffecten kunnen en zullen naar verwachting in de toekomst leiden tot strengere regels voor het gebruik van vooral de macrocyclische lactonen.

Niet meer blind behandelen

Alle behandelingen gedurende het weideseizoen moeten eigenlijk op basis van kwantitatief faecesonderzoek (spoelworm-, veulenworm- en strongylus-type eieren) of klinische indicatie worden uitgevoerd. Aanwezigheid van lintwormen kan worden vastgesteld met een speekseltest of door voldoende dieren op een bedrijf met een gevoelige methode te onderzoeken.

‘Blinde’ behandelingen (dus zonder faecesonderzoek) gericht tegen de cyathostominae zijn alleen bij jonge paarden in de opfok te verdedigen indien dit planmatig gebeurt. Extra belangrijk als behandelingen worden toegepast zijn: weidemanagement, quarantaine periode voor nieuwe dieren, en het regelmatig uitvoeren van een bedrijfs-FECRT.

BELANGRIJKE ECTOPARASIETEN BIJ PAARDEN IN NEDERLAND

Orde Acarina – spinachtigen

Suborde Astigmata: *Chorioptes equi*, *Sarcoptes scabiei* var. *equi*, *Psoroptes equi*

Chorioptes equi

Inleiding

Op dit moment wordt in Nederland bij paarden eigenlijk alleen nog *Chorioptes* gevonden. *Psoroptes* en *Sarcoptes* soorten komen niet of nauwelijks meer voor.

Cyclus

Chorioptes equi brengt zijn volledige cyclus op het paard door.

Diagnostiek

Chorioptes veroorzaakt beenschurft, maar kan, als de infectie niet accuraat wordt behandeld, zich over het hele lichaam uitbreiden. De ernst van de jeuklaesies varieert van individu tot individu. Er komen symptoomloze ‘dragers’ voor die de infectie steeds weer kunnen verspreiden. Daarom is het bij een bedrijfsprobleem van groot belang alle dieren te controleren door middel van een huidafkrabsel. Het monster kan met een spatel of tandenborstel worden verzameld en onder de lichtmicroscop worden bekeken. *Chorioptes* is een langpotige mijt met korte zuignapstelen. Om de ectoparasieten voor microscopisch onderzoek te fixeren kan men gebruik maken van een druppeltje minerale olie.

Preventie en therapie

Preventief is het op een stal, zeker als er paarden met veel behang aanwezig zijn, van groot belang goed op te letten of een van de dieren begint met stampen of jeuken aan de onderbenen. Wanneer er een infectie met *Chorioptes* wordt aangetoond, moet een dergelijk dier (en zijn stal) direct worden behandeld en de contact-paarden strikt worden gecontroleerd.

Paarden met mijten kunnen worden gewassen met een anti-ectoparasiticum. In Nederland is er anno 2024 niet een voor het paard geregistreerd preparaat beschikbaar. Diazinon (Neocidol®) heeft een registratie voor het schaap en is ook bij het paard toepasbaar. Foxim was in Nederland vele jaren geregistreerd voor het paard en geeft doorgaans een goed resultaat. Dit middel is nu nog geregistreerd voor gebruik bij het paard in Frankrijk (Sebacil®) en kan op indicatie via de cascade worden toegepast. Ook heeft het middel in sommige landen een registratie als Bye-mite® voor gebruik bij pluimvee.

Borstels en dergelijke kunnen na grondige huishoudelijke reiniging ook met een anti-ectoparasiticum worden behandeld.

Het verdient de voorkeur om voor het wassen eerst de haren van de benen te knippen of te scheren, maar overleg wel goed tevoren met de eigenaar, want veel eigenaren willen het behang van hun paarden absoluut behouden.

Bij zeer ernstige infecties of bij infecties die onvoldoende reageren op wassingen kan na zorgvuldig overleg met de eigenaar overwogen worden om via de cascade gebruik te maken van doramectine (200 microgram/kg, Dectomax®) intramusculair (diep in de (bil)speer om klachten van spuitplekken te voorkomen). Het intraveneus toepassen van ivermectine is een beroepsfout, omdat bekend is dat paarden aan de naald zijn dood gevallen. De pour-on versie van moxidectine (Cydectin®) wordt sterk afgeraden, wegens het risico op huidreacties en de forse omgevingsvervuiling.

Mijten (en luizen, zie verderop) kunnen in de omgeving slechts beperkte tijd overleven. Na een grondige huishoudelijke schoonmaak is leegstand van een stal gedurende veertien dagen doorgaans voldoende. Het zeer grondig schoonmaken met water warmer dan 50 graden Celsius kan afdoende zijn, maar is lang niet altijd mogelijk.

Suborde Prostigmata: *Neothrombicula autumnalis*, *Demodex equi*

Neothrombicula autumnalis

Inleiding

Deze aandoening wordt alleen gezien bij paarden die buiten lopen aan het einde van de zomer en in de herfst. Andere namen voor *Neothrombicula autumnalis* zijn herfstmijt of oogstmijt.

Cyclus

De volwassen mijten zijn vrij-levend en voeden zich met planten en ongewervelden. De larven voeden zich met weefselvloeistof meestal van kleine (knaag)dieren, maar soms ook van paarden.

Diagnostiek

De larven (kleine zespotige diertjes) zitten alleen op hoofd en benen tijdens het voeden en zijn dus moeilijk te vinden. De beten veroorzaken een ontstoken exsudatieve papel. De diagnose wordt in Nederland maar zelden gesteld. Als het paard wordt binnengehouden genezen de plekken snel.

Preventie en therapie

Paarden in de late zomer/het najaar niet weiden in weilanden waarvan bekend is dat *Neothrombicula* erin voorkomt.

Demodex equi

In de afgelopen veertig jaar is deze parasiet niet aangetoond bij paarden in Nederland.

Suborde Mesostigmata: *Dermanyssus gallinae*

Dermanyssus gallinae

Inleiding

Andere namen voor deze parasiet van kippen en andere vogels zijn rode vogelmijt of bloedmijt. Deze mijt kan incidenteel worden gevonden bij paarden, als deze gehuisvest worden in de nabijheid van gevogelte. Als de kippen over de grond lopen zullen de laesies vooral aan hoofd en benen worden gezien. Als de kippen boven de paarden 'wonen', kunnen de laesies op hoofd, hals, rug en kruis voorkomen (Sloet et al. 2019)

Cyclus

Overdag clusteren de vogelmijten in de omgeving, paren en leggen eieren. Onder gunstige omstandigheden duurt de voortplantingscyclus 7 dagen. Een vrouwtjesmijt legt 4-6 eieren per dag en

leeft 6-8 weken (soms tot maximaal 9 maanden). Bij lage buitentemperatuur zullen de eieren niet uitkomen, maar in warme stallen kan dit wel gebeuren. De eieren komen na 2 - 3 dagen uit, larvenstadia eten niet en vervellen na 1-2 dagen en deze stadia worden tot aan de tweede vervelling nymfen genoemd. Na deze 2e vervelling ontwikkelt de volwassen mijt. Een besmetting kan wat aantallen betreft explosief verlopen en de mijten kunnen daarnaast maandenlang buiten de gastheer overleven.

Diagnostiek

Het aantonen van *Dermanyssus gallinae* kan het beste door mijtenvallen (opgerolde stukjes ribbeltjes karton) in de stalruimte te plaatsen. Deze parasiet komt vooral 's nachts tevoorschijn uit kieren en spleten en is overdag dus in de regel niet op het paard of op de kippen te vinden. Deze rolletjes kunnen dan na enkele nachten overdag worden geopend en de mijten zijn dan goed te zien.

Preventie en therapie

Het gescheiden huisvesten van paarden en kippen (of andere vogels) voorkomt problemen. *Dermanyssus gallinae* kan worden bestreden met roofmijten, maar dan moeten de omgeving en het paard niet meer worden behandeld met antimijtmiddelen, omdat de roofmijten dan ook zullen sterven. Er is een voor kippenstallen beschikbaar product dat ook in paardenstallen kan worden toegepast: Refona Dutchy's®.

Suborde Metastigmata: *Ixodes* spp, *Haemaphysalis punctata*, *Demacantor* spp.

Teken geven doorgaans slechts kleine huidbeschadigingen, met eventueel een plaatselijke oedemateuze reactie. Hun rol als mogelijke overbrengers van bijvoorbeeld bloedparasieten (*Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia caballi* en *Theileria equi*) is echter significant. Teken zijn doorgaans met het blote oog waarneembaar en zitten vaak op specifieke plekken zoals in de oksels, de liezen en/of op het hoofd.

Preventie en therapie:

Teken kunnen het beste met een tekenpincet worden verwijderd zonder ze tevoren te verdoven. Als er heel veel teken, vaak nymfen, aanwezig zijn en individueel verwijderen niet mogelijk is, kan het betreffende lichaamsdeel (vaak benen) bijvoorbeeld behandeld worden met een voor gezelschapsdieren geregistreerd anti-tekenmiddel, zoals fipronil spray (cascade, maar liefst zo min mogelijk in verband met ecotoxiciteit). Het advies is om paarden in specifieke gebieden waar veel teken voorkomen dagelijks te controleren op de aan- of afwezigheid van teken.

Klasse Insecta - insecten

Orde Mallophaga – bijtende luizen : *Werneckiella equi*

Werneckiella equi

Inleiding

Werneckiella equi is op dit moment veruit de meest voorkomende luis bij het paard.

Cyclus

Werneckiella brengt zijn gehele cyclus, van ei (= neet), larve (= nymf) en volwassen luis, door op de gastheer. De volwassen vrouwtjes 'plakken' de ovale, met het blote oog zichtbare, eieren aan de haren vast. Een vrouwtje legt 1 ei per dag en leeft ongeveer 30-35 dagen. De eieren komen na 5 tot 20 dagen uit als kleine bleke nymfen die er vrijwel net zo uitzien als volwassen luizen. Nymfen worden in 2 tot 4 weken volwassen.

Diagnostiek

Luizen en neten zijn met het blote oog zichtbaar en de luizen kunnen vrij snel over het lichaam lopen.

Preventie en therapie

Zie mijten

Orde Siphunculata - Anoplura – zuigende luizen : *Haematopinus asini*

Bloedzuigende luizen komen nauwelijks meer voor bij paarden in Nederland.

Orde Diptera - tweevleugeligen: *Culicoides* spp., *Simulium* spp., *Tabanus* spp., *Gasterophilus* spp., *Hypoderma bovis*, *Hypoderma lineatum*, *Hippobosca* spp., *myiasis*

***Culicoides* spp.**

Allerlei vliegen en muggen die bij het paard al dan niet allergische reacties kunnen veroorzaken, zijn buiten dit overzicht gehouden, omdat bijvoorbeeld *Culicoides* dermatitis (doorgaans veroorzaakt door *Culicoides*-soorten) wordt gerekend tot de immuungemedieerde huidaandoeningen en niet tot de parasitaire/infectieuze huidaandoeningen.

***Gasterophilus* spp.**

Gasterophilus eieren zijn kleine gele eitjes op de haren van de benen die verder geen klinische betekenis voor de huid hebben (zie eerder bij endoparasieten). De behandeling van *Gasterophilus* eieren is besproken bij de endoparasieten.

Hypoderma bovis* en *Hypoderma lineatum

De larven van *Hypoderma* (de runderhorzel, in Nederland voor zover bekend niet meer endemisch, in België wel) kunnen incidenteel pijnlijke bobbel met een (adem)opening geven op de rug van het paard. Het klinische beeld in combinatie met eventueel een biopt van een hele bobbel is bewijzend. Doorgaans is het nemen van een biopt echter alleen aan te raden als de bobbel écht pijnlijk zijn en een ademopening vertonen. Als dit niet het geval is, is bij paarden in de differentiële diagnose 'nodulaire necrobiose' veel waarschijnlijker. Het is dan verstandiger om niet te bioteren, omdat de wondjes slecht helen en de diagnose eigenlijk al zeker is.

***Hippobosca equina* (paardenluisvlieg) en *Lipoptena cervi* (hertenluisvlieg)**

Deze parasiterende insecten (3,5 tot 5 mm groot) uit de familie van de luisvliegen (*Hippoboscidae*) worden incidenteel bij paarden gevonden. De parasiet komt aanvliegen en landt op het dier om bloed te zuigen. De beten kunnen meer of minder jeuk geven. Het is doorgaans een toevalsbevinding en bestrijding is meestal niet nodig, omdat de parasiet al weer verdwenen is. Soms vertonen paarden echter koliekachtige paniek klachten!

Myiasis

Vliegenlarve-ziekte treedt op als volwassen vliegen (bijvoorbeeld *Lucilia serricata*) hun eitjes leggen in open wonden, waar na uitkomen, de maden in de wond rondkruipen (Sloet en Grinwis 2017). De maden kunnen mechanisch worden verwijderd en de wond kan gespoeld worden met chloorhexidine 2%. Myiasis wordt ook wel gezien op en in de huid van benen van paarden met chronisch progressief lymfoedeem (CPL).

Klasse Nematoda - rondwormen

Orde Ascaridida: *Oxyuris equi*

Oxyuris equi

De eieren van *Oxyuris* en de indrogende vloeistof waarin deze zitten kunnen jeuk rond de anus geven en de eieren kunnen door middel van de plakbandmethode worden aangetoond. Zie verder bij de endoparasieten.

Orde Rhabditida: *Strongyloides westeri*

Strongyloides westeri

De larven kunnen een dermatitis van de onderbenen geven bij veulens, zie verder bij endoparasieten.

Orde Spirurida - draadwormen: *Habronema*, *Draschia*, *Parafilaria multipapillosa*, *Onchocerca* spp.

Habronema

Inleiding

De problemen worden veroorzaakt door de larven van *Habronema*- en *Draschia*-soorten. *Draschia* komt niet voor in Nederland.

Cyclus

Vliegen zijn de vectoren die zorgen voor de overdracht van deze draadwormen. Larven worden door een vlieg op de huid achtergelaten en dringen het weefsel binnen. Larven die rond de mond terecht komen, kunnen worden ingeslikt en ontwikkelen zich in de maag in ongeveer 2 maanden tijd tot volwassen worm. De eitjes of larven van *Habronema* worden met de mest uitgescheiden en daar weer opgenomen door een vlieg waarin zij zich verder ontwikkelen en weer op de huid van het paard terecht kunnen komen.

Diagnostiek

Habronema-larven kunnen granulerende huidulcera veroorzaken die kunnen optreden in de conjunctiva, rond de ogen en lippen en in en rond wonden (Verhaar et al. 2018).

De diagnose kan worden gesteld door een combinatie van klinische bevindingen, cytologie van een afdrukpreparaat, histologie van een biopsie en PCR van een biopsie.

Preventie en therapie

Preventief kan men proberen vliegen te weren, maar dat is niet eenvoudig in paardenstallen en al helemaal niet in de weide. Een simpelere methode om contact met vliegen voorkomen is het gebruik van vliegenmaskers en vliegendeckens.

Er is geen geregistreerde therapie. *Habronemiasis* (formeel *Habronemiosis*) verdwijnt vaak vanzelf tegen de winter, maar kan eventueel ook met een lokale ivermectine toepassing worden aangepakt. Oraal gebruik van ivermectine is onvoldoende werkzaam tegen *habronemiasis*.

Parafilaria multipapillosa

De microfilariën van *Parafilaria* geven 'bloedzweten' bij paarden en in het uitredende bloederige exsudaat kunnen de microfilariën worden aangetoond. Deze aandoening wordt incidenteel bij importpaarden gezien. Voor parafilariose is geen bewezen therapie, maar herhaalde behandelingen met orale ivermectine lijken wel effect te hebben. De aandoening wordt tegenwoordig slechts zelden gezien en dan alleen bij importpaarden.

***Onchocerca* spp.**

Er zijn meerdere soorten zoals *Onchocerca cervicalis*, *Onchocerca gutturosa* en *Onchocerca reticulata*. De microfilariën van *Onchocerca* spp. geven een dermatitis die meestal optreedt aan de

ventrale buikhuid en soms in de oksels, het gezicht en de nek. Het ziet er uit als een pleksgewijze kaalheid, met papeltjes en een verdikte schilferige huid. De aandoening kan gepaard gaan met heftige jeuk. Ook kunnen de manen uitvallen. De microfilarieën zijn te vinden in een biopsie. De microfilarieën zijn uitermate gevoelig voor ivermectine. Deze parasieten zijn de laatste decennia in Nederland niet meer aangetoond.

MONITOREN ENDOPARASIETEN

Veulens monitoren en indien nodig ontwormen

Een standaard handleiding voor het ontwormen van veulens opstellen is niet mogelijk, omdat dit sterk bedrijfsafhankelijk is. De belangrijkste pijler is het voorkomen van blootstelling aan grote aantallen parasieten en de algemene indruk / onderzoek van een veulen (zie monitoring schema).

Volwassen paarden en pony's monitoren en ontwormen

Met name voor volwassen paarden en pony's is een behandelingschema sterk bedrijfsafhankelijk. Onderstaand is toch een poging gedaan hoe te monitoren in combinatie met een beheeradvies. Een mestonderzoek wordt als 'positief', lees behandeling geïndiceerd, beschouwd in geval van (Pfister and Van Doorn 2018):

- Individuele mestmonsters met een strongylus-type EPG ≥ 200
- Poolmonsters met een EPG > 100
- Wanneer men *Parascaris*-eieren aantreft in het mestonderzoek van veulens is het monster per definitie "positief" en dient een behandeling worden ingesteld.

Indien de EPG van een paard < 200 is bij minstens drie mestonderzoeken in het eerste jaar, kan men in de toekomst bij dit dier volstaan met minstens tweejaarlijks mestonderzoek tijdens het weideseizoen (Nielsen et al. 2006b). Uit onderzoek is namelijk gebleken dat ei-tellingen van individuele paarden zeer stabiel zijn. Dus: als bij faecesonderzoek driemaal een laag of nul EPG is gevonden gedurende het eerste weideseizoen, is dat zodanig representatief dat faecesonderzoeken daarna met een lagere frequentie kunnen worden uitgevoerd.

Overwegingen om paarden met een laag EPG niet te behandelen zijn:

- paarden die een EPG < 200 hebben, dragen bij aan het behoud van een refugium (larven die niet aan behandeling hebben bloot gestaan) op de weide, waardoor resistentieontwikkeling wordt vertraagd.
- een lage ei-uitscheiding (~ lage infectiegraad op de weide) draagt bij aan het opbouwen van immuniteit tegen cyathostominae door een constante stimulatie met antigenen (Nielsen et al. 2014).

Indien bij één of meer faecesonderzoeken in het eerste monitoringsjaar het EPG ≥ 200 is, of als er *Parascaris* eieren worden gevonden, is het advies in de toekomst drie keer per jaar faecesonderzoek te blijven uitvoeren.

Nieuwe paarden op een bedrijf dienen altijd te worden ontwormd op basis van een faecesonderzoek voordat ze geïntroduceerd worden in de al aanwezige populatie, zoals eerder beschreven bij de quarantaine maatregelen. Indien er een noemenswaardige uitscheiding is, wordt ook een FECRT aangeraden.

MONITOREN BIJ JONGE PAARDEN (maandelijks, zie verder www.parasietenwijzer.nl)

kleine en grote <i>Strongyliden</i>	5 weken vanaf de eerste weidegang kan men eieren vinden in de mest.	Belangrijkste preventiemaatregelen: zie bovenstaand.
		Behandeling met macrocyclische lactonen wanneer EPG ≥ 200 . Elke twee jaar dient een FECRT-test te worden gedaan. Let op: een behandeling met pyrantel of fenbendazol, bedoeld voor de behandeling van spoelwormen, heeft ook een effect op de cyathostominae!
<i>Parascaris</i> spp.	Vanaf 9-16 weken kan men eieren van <i>Parascaris</i> spp. in de mest vinden. Tot en met een leeftijd van 1 jaar kan men klinische klachten verwachten. Let op: men kan bij oudere dieren ook <i>Parascaris</i> -eieren vinden in de mest!	Belangrijkste preventiemaatregelen: roteren van veulen- en jaarlingweilanden, zeer regelmatig mest verwijderen van weilanden, omploegen en opnieuw inzaaien van weilanden, schoonmaak en leegstand van stallen.
		Behandeling met pyrantel of benzimidazolen op basis van een jaarlijkse FECRT-test, zie verder therapie spoelwormen.
<i>Strongyloides westeri</i>	Symptomen van diarree vanaf 2-3 weken en uitscheiding van hoge aantallen eieren met daarin een larve in de verse faeces vanaf 14 dagen tot 6 maanden	Belangrijkste preventiemaatregelen: hygiëne in de box en tweemaal daags uitmesten. Ook op het weiland zijn hygiënische maatregelen belangrijk.
		Behandeling met anthelmintica is meestal niet nodig als hygiëne maatregelen strikt worden toegepast. Bij klinische gevallen van veulens met diarree met een zeer hoge EPG (>2000) is een behandeling met ivermectine geïndiceerd.

MONTOREN BIJ VOLWASSEN PAARDEN EN PONY'S

De monitoring begint in het eerste jaar van de begeleiding vlak voorafgaand en gedurende weideseizoen met driemaal faecesonderzoek (individueel of gepoold)

Voorjaar	Faecesonderzoek twee weken voor het naar buiten gaan of vanaf maart indien paarden al op het weiland staan	Indien EPG ≥ 200 voor strongylustype eieren: ivermectine Indien positief voor <i>Parascaris</i> : pyrantel
-----------------	--	--

Zomer	Mestonderzoek	Indien EPG $\geq$ 200 voor strongylus-type eieren: ivermectine Indien positief voor <i>Parascaris</i> : pyrantel
Najaar	Mestonderzoek september Wanneer niet ontwormen: - negatieve Equisal® test (geen praziquantel). - geen horzeleitjes aangetroffen op de huid - lage EPG's tijdens het weideseizoen Wanneer wel ontwormen: - geen faecesonderzoek tijdens het jaar (dit is echter ongewenst!) - onbekende anamnese - hoog EPG	Behandeling van geïnhibeerde <i>Cyathostominae/strongyliden</i> met moxidectine indien de opvolging (monitoring) tijdens het weideseizoen onvoldoende is bij jonge dieren (< 4-5 jaar) of een hoge infectiegraad wordt vermoed. Behandeling van cyathostominae met ivermectine indien de opvolging (monitoring) tijdens het weideseizoen onvoldoende is bij oudere dieren (> 4-5 jaar) of er een verhoogde EPG wordt gevonden. Behandeling van <i>Gasterophilus</i> infecties met ivermectine Behandeling met praziquantel tegen <i>Anoplocephala</i> infecties als daar aanleiding voor is

VERKLARING TERMEN EN AFKORTINGEN

- EPG = Eieren Per Gram faeces
- ERP= 'Egg Reappearance Period' – de periode na een behandeling, waarna voor het eerst weer nieuwe strongylus type eieren (maagdarmworm eieren) verschijnen in de faeces.
- Extensief beweiden = minder dan 1 paard per hectare
- FECRT= Faecal Egg Count Reduction Test – de reductie in EPG na een behandeling gemeten door vaststellen van het EPG op de dag van behandeling (D0) en veertien dagen later (D14). De reductie wordt met de volgende formule berekend: $x = \frac{EPG\ D0 - EPG\ D14}{EPG\ D0} \times 100 = FECRT$
- Intensief beweiden = meer dan 1 paard per hectare
- Monitoring mestonderzoek = vast stellen wanneer het zinvol is om via mestonderzoek te bepalen of ontwormen gewenst is. Een onderdeel van de totale monitoring is natuurlijk ook de indruk en het onderzoek van dieren
- PPP = pre patent periode
- Profylaxe = het voorkomen van ziekte
- Refugia = de populatie wormen die niet aan selectie door een anthelminticum bloot staat. Het refugium kan gevonden worden in het dier (geïnhibeerd in darmwand) en in de omgeving (larven op het weiland).
- TST= Targeted Selective Treatment

BIJLAGE I

Uitvoering McMastertechniek

Benodigheden:

- Snelweger, die minstens tot 0.1 g nauwkeurig kan afwegen
- Spatel
- Dispensor met verzadigde NaCl oplossing (dichtheid ca 1,17; 360 g NaCl op 1 l water)
- Zware eieren zoals van *Fasciola hepatica* worden gemist bij gebruik van verzadigde NaCl-oplossing (s.d. 1,19 g/cm³). Daarvoor is een verzadigde ZnSO₄-oplossing nodig met een s.d. van minstens 1,3 g/cm³, maar voor het vinden van *Fasciola* is het sowieso beter het monster naar een geaccrediteerd laboratorium te sturen.
- Afsluitbare plastic container van ca 30 ml
- Mortier met vijzel
- Falconbuis van 50 ml die op tafel gezet kan worden, met schroefdop
- Cylinder en grove zeef (ca 3 mm maaswijdte)
- McMaster telkamer (met 0,15 ml volume onder de grid)
- Microscoop met een vergroting van ca. 40 x (6,3 x 6,3; 4 x 10)
- Biecht teller (om tellen van de eieren makkelijker te maken, maar kan ook zonder)

Individuele monsters

1. Weeg 3 gram faeces af in plastic container van 30 ml*.
2. Doe vanuit dispensor 42 ml verzadigde NaCl in 50 ml Falconbuis.
3. Voeg kleine hoeveelheid NaCl uit de Falconbuis toe aan de container met faeces, schud en breng de inhoud over in mortier
4. Suspendeer met vijzel faeces in mortier, spoel zo nodig plastic container na met resterend NaCl en voeg tenslotte alle NaCl uit Falconbuis toe aan mortier.
5. Giet inhoud mortier over zeef in cylinder. Pers met stamper voorzichtig de vloeistof uit faecesmassa op zeef.
6. Giet inhoud koker terug in Falconbuis.
7. Sluit Falconbuis goed af, zwenk stevig, zodanig dat de buis steeds ondersteboven en weer terug gaat.
8. Verwijder dop, zuig pasteurse pipet vol uit midden van Falconbuis en vul compartiment van de McMaster telkamer. Werk zo snel mogelijk.
9. Sluit Falconbuis opnieuw af, schud opnieuw en vul tweede compartiment.
10. Leg de McMaster telkamer bij microscoop en wacht enkele minuten (eieren moeten gaan drijven) voor met kleine vergroting gedifferentieerde eitelling gedaan wordt. Hierbij scherp stellen op lijnen van het kader (innen kader is volume 0.15 ml).
11. Maak tijdens het wachten alles schoon zodat het gereed is voor hergebruik. De pipet kan schoongemaakt worden door twee maal water op te zuigen uit een bakje en de pipet daarna goed leeg te drukken. De andere materialen kunnen onder de kraan gespoeld worden. McMaster telkamers na het tellen faeces er uit spoelen onder de kraan, vervolgens zijdelings op de tafel kloppen om het water te verwijderen, daarna afdrogen en tenslotte nogmaals zijdelings op de tafel kloppen en opnieuw afdrogen.

Het EPG (eieren per gram) is het totale aantal getelde eieren in beide kamers vermenigvuldigd met 50. Immers: het volume van de telkamer onder het kader is 0.15 ml (al is dit afhankelijk van de telkamer want er bestaan vele soorten). Er is 3 gram gesuspendeerd in 42 ml (totaal 45 ml). Dit is gelijk aan 1 gram in 15 ml. Per kader is dus 1/100 deel van 1 gram. In beide kaders (tellen van twee

kaders is een interne technische controle) bij elkaar opgeteld zit dus 1/50 gram. Elk ei telt dus voor 50 EPG.

Mengmonsters

Wanneer mengmonsters worden aangeleverd:

1. Meng de monsters zo goed als mogelijk
2. Wanneer de faeces niet goed te mengen is omdat het te droog is, weeg de faeces dan en voeg een gelijke hoeveelheid water toe en meng het dan zo goed mogelijk in een mortier, eventueel met behulp van de vijzel en/of de spatel
3. Weeg vanuit het mengsel 3 gram af door kleine hoeveelheden te nemen uit verschillende plaatsen van het mengsel
4. Suspendeer de 3 gram in 42 ml verzadigd NaCl (zie stappen 3 en 4 bij individuele monsters)
5. Vervolg vervolgens met de stappen 5 t/m 11 bij individuele monsters, behalve dat 2 telkamers met steeds tussentijds zwenken gevuld worden, dus 4 compartimenten

Het EPG (eieren per gram) is het totale aantal getelde eieren in de 4 kamers vermenigvuldigd met 25 als geen water is toegevoegd en met 50 als dit wel is gedaan. Er is in het laatste geval immers 2 maal verdund

Wanneer monsters individueel worden aangeleverd:

Maak leeftijd-geclusterde pools 10 dieren (of zoveel als er zijn) per leeftijdscategorie en bij op de volgende manier:

1. Weeg van elk dier uit een pool 3 gram faeces af en voeg dit bij elkaar
2. Meng dit zo goed mogelijk (zie 1 wanneer mengmonsters worden aangevoerd)
3. Volg vervolgens het protocol vanaf punt 2 van 'wanneer mengmonsters worden aangevoerd'

Berekening van het EPG is identiek aan de berekening wanneer mengmonsters worden aangevoerd en dus afhankelijk of al dan niet verder verdund is

Uitvoering Faecal Egg Count Reduction Test

De FECRT voert men uit op dezelfde manier als een McMaster methode.

De FECRT bestaat uit twee achtereenvolgende McMaster faecesonderzoeken met een vastgesteld interval. Dit interval bedraagt voor spoelwormen 14-21 dagen en voor strongyliden na 10-14 dagen. Het beste is om de McMaster methode uit te voeren op individuele faecesmonsters, of evt op mengmonsters van 5 tot 10 dieren, afhankelijk van de koppelgrootte.

De reductie uitgedrukt als % wordt met de volgende formule berekend: $x = \frac{EPG_{D0} - EPG_{D14}}{EPG_{D0}} \times 100 = FECRT$

REFERENTIES

AAEP Guidelines: Internal parasite control guidelines (2019)

<https://aaep.org/post/aaep-publishes-updated-internal-parasite-control-guidelines/>

Australische guideline; <https://wormguide.com.au/blogs/news/worming-horses-new-guidelines>

Becher, A. M., Mahling, M., Nielsen, M. K., and Pfister, K. Selective anthelmintic therapy of horses in the Federal states of Bavaria (Germany) and Salzburg (Austria): An investigation into strongyle egg shedding consistency. *Vet. Parasitology*, 2010; 171(1-2): 116-122.

Bellaw, J.L., Krebs, K., Reinemeyer, C.R., Norris, J.K., Scare, J.A., Pagano, S. and Nielsen, M.K. Anthelmintic therapy of equine cyathostomin nematodes - larvicidal efficacy, egg reappearance period, and drug resistance. *Int. J. Parasitology* 2018; 48(2): 97-105.

Boersema J.H, Borgsteede F.H.M., Eysker M., Elema T.E., Gaasenbeek C.P.H. and Van der Burg W.P.J.. The prevalence of anthelmintic resistance of horse strongyles in the Netherlands. *Vet. Quarterly* 1991; 13 (4): 209-217.

Boersema, J.H., Eysker, M. and Nas, J.W.M. Apparent resistance of *Parascaris equorum* to macrocyclic lactones. *Vet. Record* 2002; 150: 279-281.

Boshuizen B., De Bruin M. and Delesalle C. Increased incidence of caecocaecal and caecocolic intussusceptions in horses and the possible relation with cyathostomiasis. *Equine Vet. Education*. 2021; 33: 13-14.

Canter guidelines: <https://canterforhorses.org.uk/guidelines/> web entry 20 oktober 2024

Clayton H.M. Ascarids: Recent advances. *Vet. Clinics N.A., Equine Practice* 1986; 2 (2): 313-328.

Cribb, N.C., Cote, N.M., Boure, L.P. and Peregrine, A.S. Acute small intestinal obstruction associated with *Parascaris equorum* infection in young horses: 25 cases (1985-2004). *New Zealand Vet. J.* 2006; 54: 338-343.

Davies, J.A. and Schwalbach, L.M.J. A study to evaluate the field efficacy of ivermectin, fenbendazole and pyrantel pamoate, with preliminary observations on the efficacy of doramectin, as anthelmintics in horses. *J. South African Vet. Association* 2000; 71(3): 144-147.

Deprez, P. and Vercruysse, J. Treatment and follow-up of clinical cyathostomiasis in horses. *J Vet. Med. Series A* 2003; 50 (10): 527-529.

Döpfer, D., Kerssens, C.M., Meijer, Y.G.M., Boersema, J.H. and Eysker, M. Shedding consistency of strongyle-type eggs in Dutch boarding horses. *Vet. Parasitology* 2004; 124 (3-4), 249-258.

Dowdall, S.M.J., Matthews, J.B., Mair, T., Murphy, D., Love, S. and Proudman, C.J. Antigen-specific IgG (T) responses in natural and experimental cyathostominae infection in horses. *Vet. Parasitology* 2002; 106(3): 225-242.

European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP). A guide to the treatment and control of equine gastrointestinal parasite infections. ESCCAP Guideline 08, 2nd edition, March 2019. https://www.esccap.org/uploads/docs/c14bnmhc_0796_ESCCAP_Guideline_GL8_v10_1p.pdf

Eysker, M., Jansen, J. and Mirck, M.H. Inhibited development of cyathostominae in the horse in the early third stage. Res. Vet. Science 1983; 37: 355.

Eysker, M. and Mirck, M.H. The distribution of inhibited early third stage *Cyathostominae* larvae in the large intestine of the horse. Z. Parasitenkunde 1986; 72: 815–820.

Eysker, M., Jansen, J., and Mirck, M.H. Control of strongylosis in horses by alternate grazing of horses and sheep and some other aspects of the epidemiology of strongylidae infections. Vet. Parasitology 1986; 19(1-2): 103-115.

Eysker, M., Bakker, J., Van den Berg, M., Van Doorn, D.C. and Ploeger, H.W. The use of age-clustered pooled faecal samples for monitoring worm control in horses. Vet. Parasitology 2008; 151 (2-4): 249–255.

Fink-Gremmels J. QP Anti-parasitaire middelen > QP52 Anthelmintica. Fink-Gremmels Repertorium, Fidin, Den Haag 2023. <https://www.fg-repertorium.nl>

Fissiha, W. and Kinde, M.Z. Anthelmintic resistance and its mechanism: A review. Infect. Drug Resistance 2021; 14: 5403-5410.

Fritzen, B., Rohn, K., Schnieder, T. and Von Samson-Himmelstjerna, G. Endoparasite control management on horse farms--lessons from worm prevalence and questionnaire data. Equine Vet. J. 2010; 42 (1): 79-83.

Forteau, L., Dumont, B., Salle, G., Bigot, G. and Fleurance, G. Horses grazing with cattle have reduced strongyle egg count due to the dilution effect and increased reliance on macrocyclic lactones in mixed farms. Animal 2020; 14(5): 1076-1082.

Gaughan, E.M. and Hackett, R.P. Caecocolic intussusception in horses: 11 cases (1979-1989). J. Am. Vet. Med. Association 1990; 15; 197 (10): 1373-1375.

Geurden, T., van Doorn, D., Claerebout, E., Kooyman, F., De Keersmaecker, S., Vercruysse, J. and Traversa, D. Decreased strongyle egg re-appearance period after treatment with ivermectin and moxidectin in horses in Belgium, Italy and The Netherlands. Vet. Parasitology 2014: 204 (3-4), 291-296.

Gibson, T.E. The effect of repeated anthelmintic treatment with phenothiazine on the faecal egg counts of housed horses, with some observations on the life cycle of *Trichonema* species in the horse. J. Helminthology 1953; 27 (1-2): 29–40.

Goehring, L.S. and Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M. Moxidectine intoxicatie bij een veulen? Tijdschr. Diergeneeskunde 1999; 124 (13): 412–414.

Gould, J.C, Rossano, M.G., Lawrence, L.M., Burk, S.V., Ennis, R.B. and Lyons, E.T. The effects of windrow composting on the viability of *Parascaris equorum* eggs. Vet. Parasitology 2013; 191 (1-2): 73-80.

Gratwick, Z., Donnellan, C., Page, P.C., Viljoen, A., Williams, J. and Lyle, C.H. Caecal intussusceptions and typhlocolitis in horses with severe *Gastrodiscus aegyptiacus* infestation. Equine Vet. Education 2018; 30 (5): 247-254.

- Gwaltney-Brant, S. M., DeClementi, C. and Gupta, R. C. Macrocyclic lactone endectocides. In Veterinary Toxicology 2018: pp. 539-550. Academic Press.
- Hautala, K., Näreaho, A., Kauppinen, O., Nielsen, M.K., Sukura, A., Päivi, J. and Rajala-Schultz, J. Risk factors for equine intestinal parasite infections and reduced efficacy of pyrantel embonate against *Parascaris* spp. Vet. Parasitology 2019; 273: 52-59.
- Howell, A.K., Malalana, F., Beesley, N.J., Hodgkinson, J.E., Rhodes, H., Sekiya, M. and Williams, D.J.L. *Fasciola hepatica* in UK horses. Equine Vet. J. 2020; 52 (2), 194-199.
- Johnson, P.J., Wilson, D.A., Keegan, K.G., Purcell, K.L., Moore, L.A., Kreeger, J.M., Frankeny, R.L. and Lattimer, J.C. Retrospective study of caecocolic intussusception (cecal inversion) in nine horses (1982–1998). J. Equine Vet. Science 1999; 19 (3): 190-195.
- Kirtland, A., McAloon, C., Walshe, N. and Duggan, V. *Strongyloides westeri* infection on Thoroughbred breeding farm in Ireland (2014–2019): Prevalence, risk factors and peripartum ivermectin. Equine Vet. Education 2023; 35 (5): p. e438-e450.
- Kooyman, F.N.J., Van Doorn, D.C.K., Geurden, T., Mughini, L. and Ploeger, H.W. Species composition of larvae cultures after anthelmintic treatment indicates reduced moxidectin susceptibility of immature *Cylicocyclus* species in horses. Vet. Parasitology 2016; 227: 77-84.
- Kostopoulou, D., Casaert, S., Tzanidakis, N., van Doorn, D., Demeler, J., von Samson-Himmelstjerna, G. and Geurden, T. The occurrence and genetic characterization of *Cryptosporidium* and *Giardia* species in foals in Belgium, The Netherlands, Germany and Greece. Vet. Parasitology 2015: 211(3-4): 170-174.
- Love, S., Murphy, D., and Mellor, D. Pathogenicity of cyathostome infection. Vet. Parasitology 1999; 85(2-3): 113–122.
- Lightbody, K.L., Davis, P.J. and Austin, C.J. Validation of a novel saliva-based ELISA test for diagnosing tapeworm burden in horses. Vet. Clin. Pathology 2016; 45: 335-346.
- Ludwig, K.G., Craig, T.M., Bowen, J.M., Ansari, M.M. and Ley, W.B. Efficacy of ivermectin in controlling *Strongyloides westeri* infections in foals. Am. J. Vet. Research 1983; 44 (2): 314-316.
- Macdonald, M.L., Abbas, G., Ghafar, A., Gauci, C.G., Bauquier, J., El-Hage, C., Tennent-Brown, B., Wilkes, E.J.A., Beasley, A., Jacobson, C., Cudmore, L., Carrigan, P., Hurley, J., Beveridge, I., Hughes, K.J., Nielsen, M.K. and Jabbar, A. Egg reappearance periods of anthelmintics against equine cyathostomins: The state of play revisited. Int. J. Parasitology 2023; 21: 28-39.
- Mair, T.S., Sutton, D.G. and Love, S. Caecocaecal and caecocolic intussusceptions associated with larval cyathostomosis in four young horses. Equine Vet. J. Suppl. 2000; 32: 77-80.
- Martin, F., Höglund, J., Bergström, T.F., Karlsson Lindsjö, O. and Tydén, E. Resistance to pyrantel embonate and efficacy of fenbendazole in *Parascaris univalens* on Swedish stud farms. Vet. Parasitology 2018; 264: 69-73.
- Matthee S. Anthelmintic treatment in horses: the extra-label use of products and the danger of under-dosing. J.S. Afr. Vet. Assoc. 2003; 74 (2): 53-56. doi:10.4102/jsava.v74i2.505

Mirck, M.H. An investigation into the epidemiology of *Strongylidae* infections in the horse in the Netherlands. Vet. Quarterly 1981; 3 (2): 98-100.

Mirck, M.H., Eysker, M. and Jansen, J. Preventie van Strongylidae infecties bij het paard. Tijdschr. Diergeneeskunde 1983; 108: 475-481.

Nelis, H.N, Geurden, T. and Deprez, P. *Fasciola hepatica* bij het paard. Vlaams Diergeneesk. Tijdschrift 2012; 79: 436-444.

Nielsen, M.K., Haaning, N. and Olsen, S.N. *Strongyle* egg shedding consistency in horses on farms using selective therapy in Denmark. Vet. Parasitology 2006a; 135: 333-335.

Nielsen, M.K., Monrad, J. and Olsen, S.N. Prescription-only anthelmintics—a questionnaire survey of strategies for surveillance and control of equine strongyles in Denmark. Vet. Parasitology 2006b; 135 (1): 47-55.

Nielsen, M.K., Vidyashankar, A.N., Andersen, U.V., DeLisi, K., Pilegaard, K. and Kaplan, R.M. Effects of fecal collection and storage factors on strongylid egg counts in horses. Vet. Parasitology 2010; 167 (1): 55-61.

Nielsen, M.K. Reinemeyer, C.R. and Sellon, D.C. Nematodes. In: Sellon, D. and Long, M.T. (Eds.). Equine infectious Diseases, 2nd Ed. 2013: pp. 475-484. Saunders Elsevier, St. Louis.

Nielsen, M.K., Betancourt, A., Lyons, E.T., Horohov, D.W. and Jacobsen, S. (2013). Characterization of the inflammatory response to anthelmintic treatment of ponies with cyathostomiasis. Vet. Journal 2013; 198(2): 457–462.

Nielsen, M.K., Pfister, K. and van Samson-Himmerstjerna, G. Selective therapy in equine parasite control – Application and limitations. Vet. Parasitology 2014; 202 (3): 95-103.

Nielsen, M.K. Evidence-based considerations for control of *Parascaris* spp. infections in horses. Equine Vet. Education. 2016; 28: 224-231.

Nielsen, M.K. Equine tapeworm infections: Disease, diagnosis and control. Equine Vet. Education, 2016; 28: 388-395.

Nielsen, M.K., Donoghue, E.M., Stephens, M.L., Stowe, C.J., Donecker, J.M. and Fenger, C.K. An ultrasonographic scoring method for transabdominal monitoring of ascarid burdens in foals. Equine Vet. J. 2016; 48: 380–386.

Nielsen, M.K., Steuer, A.E., Anderson, H.P., Gavriluc, S., Carpenter, A.B., Redman, E.M and Poissant, J. Shortened egg reappearance periods of equine cyathostomins following ivermectin or moxidectin treatment: morphological and molecular investigation of efficacy and species composition. Int. J. Parasitology 2022; 52 (12): 787-798.

Nielsen, M.K., Leathwick, D.M. and Sauermann, C.W. Shortened strongylid egg reappearance periods in horses following macrocyclic lactone administration—the impact on parasite dynamics. Vet. Parasitology, August 2013; 109977.

Osterman-Lind, E., Hedberg Alm, Y., Hassler, H., Wilderoth, H., Thorolfson, H. and Tydén, E. Evaluation of strategies to reduce equine *Strongyle* infective larvae on pasture and study of larval migration and overwintering in a Nordic Climate. Animals 2022; 12 (22): 3093.

- Pfister, K. and Van Doorn, D. New perspectives in equine intestinal parasitic disease - insights in monitoring helminth infections. Vet. Clinics N.A. - Equine 2018; 34: 141-153.
- Pihl, T.H., Nielsen, M.K., Olsen, S.N., Leifsson, P.S. and Jacobsen, S. Non-strangulating intestinal infarctions associated with *Strongylus vulgaris*: Clinical presentation and treatment outcomes of 30 horses (2008–2016). Equine Vet. J. 2018; 50: 474–480.
- Proudman, C.J. and Edwards, G.B. Validation of a centrifugation/flotation technique for the diagnosis of equine cestodiasis. Vet Rec. 1992 Jul 25;131(4):71-2.
- Rehbein, S., Lindner, T., Visser, M., Winter, R. Evaluation of a double centrifugation technique for the detection of Anoplocephala eggs in horse faeces J. Helminthol. 2011 Dec;85(4):409-14.
- Reid, S.W., Mair, T.S., Hillyer, M.H. and Love, S. Epidemiological risk factors associated with a diagnosis of clinical cyathostomiasis in the horse, Equine Vet. J. 1995; 27(2): 127–130.
- Reinemeyer, C.R., Prado, J.C., Nichols, E.C. and Marchiondo, A.A. Efficacy of pyrantel pamoate and ivermectin paste formulations against naturally acquired Oxyuris equi infections in horses. Vet. Parasitology 2010; 171 (1-2): 106-110.
- Roelfstra, L., Quartier, M. and Pfister, K. Preliminary data from six year of selective anthelmintic treatment on five horse farms in France and Switzerland. Animals 2020; 10: 2395.
- Sanchez, L.C. Disorders of the Gastrointestinal system. In: Reed, S.M., Bayly, W.M. and Sellon, D.C. (Eds), Equine Internal Medicine, 4th Ed. 2018: pp. 15, 754-755, 762, 781-783. Elsevier, St. Louis.
- Scala, A., Tamponi, C., Sanna, G., Predieri, G., Meloni, L., Knoll, S., Sedda, G., Dessì, G., Cappai, M.G. and Varcasia, A. *Parascaris* spp. eggs in horses of Italy: a large-scale epidemiological analysis of the egg excretion and conditioning factors. Parasit. Vectors 2021; 14 (1): 246.
- Schumacher, J. and Taintor, J. A review of the use of moxidectin in horses. Equine Vet. Education 2008; 20: 546-551.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., Van Doorn, D.C.K., Holland, W., Van Herten, J., Ploeger, H.W. and Fink-Gremmels, J. Antiparasitaire middelen en de receptplicht voor paarden. Tijdschr. Diergeneeskunde 2009; 134 (7): 288-295.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M. and Grinwis, G.C.M. Chronisch progressief lymfoedeem bij het paard. Dier-en-Arts 2017; 32: 258-267.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M., Matthijs, M.G.R., Grinwis, G.C.M. and Nijssse, E.R. *Dermanyssus gallinae* soms ook een probleem bij het paard. Tijdschr. Diergeneeskunde 2019; 144: 18-21.
- Smits, D., Van Doorn, D., Aalberts, M. en Schouten, W. Leidraad leverbot. Royal GD Deventer, 2021. <https://www.gddiergezondheid.nl/-/media/Files/Flyers-producten/flyers-rund/Leidraad-leverbot-30.pdf> entry website 20 oktober 2024;
- Southwood, L.L., Ragle, C.A., Snyder, J.R., Hendrickson, D.A. Surgical treatment of ascarid impactions in horses and foals. Proceedings of the 42nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners 1996: pp. 258–261.

Southwood, L.L., Baxter, G.M., Bennet, D.G. and Ragle, C.A. Ascarid impaction in young horses. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* 1998; 20: 100-106.

Steinbach, T., Bauer, C., Sasse, H., Baumgärtner, W., Rey-Moreno, C., Hermosilla, C., Damriyasa, M. and Zahner, H. Small strongyle infection: Consequences of larvicidal treatment of horses with fenbendazole and moxidectin. *Vet. Parasitology* 2006; 139: 115-131.

Stockdale Walden, H., Jordan, M.E. and DiPietro, J.A. Cestodes. In: Sellon, D. and Long, M.T. (Eds.), *Equine infectious Diseases*, 2nd edition, 2013a: pp. 490-494. Saunders Elsevier, St. Louis.

Stockdale Walden, H., Ness, S.A.L., Mittel, L.D., Divers, T.J., Van Laaren, K. and Sellon, D.C. Miscellaneous parasitic diseases. In: Sellon, D. and Long, M.T. (Eds.), *Equine infectious Diseases*, 2nd edition, 2013b: pp. 505-519. Saunders Elsevier, St. Louis.

Tatz, A.J., Segev, G., Steinman, A., Berlin, D., Milgram, J. and Kelmer, G. Surgical treatment for acute small intestinal obstruction caused by *Parascaris equorum* infection in 15 horses (2002–2011). *Equine Vet. J.* 2012; 44: 111-114.

Tzelos, T., Geyer, K.K., Mitchell, M.C., McWilliam, H.E., Kharchenko, V.O., Burgess, S.T. and Matthews, J.B. Characterisation of serum IgG (T) responses to potential diagnostic antigens for equine cyathostomiasis. *Int. J. Parasitology* 2020; 50 (4): 289-298.

US guideline from PennState extension; Kirkland, B. Whole-farm management strategies for equine internal parasites. PennState Extension 2021. <https://extension.psu.edu/whole-farm-management-strategies-for-equine-internal-parasites>

Verhaar, N., Hermans, H., Van Rooij, E., Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M.M. and Ensink, J. Case Series: Periocular habronemiasis in five horses in the Netherlands. *Vet. Record* 2018.

Walshe, N., Mulcahy, G., Crispie, F., Cabrera-Rubio, R., Cotter, P., Jahns, H. and Duggan, V. Outbreak of acute larval cyathostomiasis - A "perfect storm" of inflammation and dysbiosis. *Equine Vet. J.* 2021; 53 (4): 727–739.

Wolf, D., Hermosilla, C. and Taubert, A. *Oxyuris equi*: lack of efficacy in treatment with macrocyclic lactones. *Vet. Parasitology* 2014; 201(1-2): 163–168.

Wollenberg, L., Dijkman, R., Boshuizen, B., Frietman, S., Mijs, K. en van Doorn, D. Pilotproject monitoring jonge paarden 2022, een signaal uit de praktijk. *Tijdschr. Diergeneeskunde*, 2023; 148 (4): 25-27.

Zweedse guidelines (in Zweeds): https://www.sva.se/media/tilhmqmf/hastens_mag-tarmparasiter.pdf Upsalla 2022