

► REDAKCIJAS SLEJA

Dargīnieši saka: „Vista sapnī graudus redz.” Laimīgā! Ja tik vien būtu problēmas kā graudus dabūt! Šogad mūs vasara lutināja, un klētīs sabiruši saimnieku graudi, pagrabos iegūlušī kartupeļi, bet pieliekamā kambara plauktā dižojas sēņu burciņas. Vai ir pareizi teikt, ka rudentiņš ir bagāts vīrs? Rudens drīzāk ir mākslinieks, pietiekami kaprīzs, bet eleganti izsmalcināts. Vasara mūs silda un baro.

Vasara atnesa arī izmaiņas Latvijas Veterinārārstu biedrībā. Nomainījās biedrības valdes priekšsēdētājs, un atlūgumu uzrakstīja informatīvā biļetena „Veterinārais žurnāls” redaktore Māra Viduža. Nemainīga ir palikusi veterinārārstu saimes uzticība savai profesijai, savai biedrībai un savai valstij. Māra biedrības notikumu kamolu tina un pina 15 gadus. Ir kritusi un cēlusies, ir pelta un slavēta, bet tāds nu ir katra līdera liktenis. Paldies, Māra, par paveikto, par iesākto un par nosapņoto. Paldies gribas arī pateikt „Veterinārā žurnāla” redkolēģijai, kura bija gana kupla, gana iespaidīga, bet iespējams, nedaudz sapņaina.

Rudens biļetena numuru sagatavoja izpilddirektore Dace Upeniece. LVB valde uzdevusi Dacei izstrādāt savu koncepciju par biļetena tālāko izdošanas kārtību, saturu un redkolēģiju, kura jāapstiprina oktobra valdes sēdē.

Pašlaik dzīvojam laikā, kad informāciju iegūstam elektroniskā formā, bet tādas vērtības kā grāmata, kā kino, kā māksla un arī kā „Veterinārais žurnāls” ir patīkami baudīt tiešā saskarē, sajūtot lapas starp pirkstiem, uztverot attēlus ar acīm un izjust atspoguļotos notikumus ar visu sirdi. Tādēļ „Veterinārais žurnāls” arī turpmāk iekritīs reizi ceturksnī katra Latvijas Veterinārārstu biedrības uzticīga biedra pastkastītē. Iespējams mainīsies tā apjoms, forma un saturs, bet nemainīgs paliks tā lasītājs. Lai veselība ir Jūsu katra sabiedrotā! Uzlejiēt siltu piparmētru tēju ar viršu medu. Iekurīniet kamīnu un izlasiet „Veterinārā žurnāla” rudens numuru.

Naktī būs labi sapņi...

Valdis Šmēliņš,
LVB valdes priekšsēdētājs

| | |
|----|---|
| 3 | ▶ PROFESIJAS DZĪVE VALDIS ŠMĒLIŅŠ. 100 dienas amatā3 DACE UPENIECE. Latvijas Veterinārārstu biedrība un LVB Lauksaimniecības dzīvnieku veterinārārstu sekcijas (LDzVS) sapulce un seminārs/apmācības.....7 Iepazīstieties! Latvijas Veterinārārstu biedrības Lauksaimniecības dzīvnieku veterinārārstu sekcijai jauna vadītāja 16 |
| 17 | ▶ ZINĀTNE UN PRAKSE GUNITA DEKSNE, MAIRA MATEUSA, ZANDA OZOLIŅA. Kriptosporidioze un žiardioze liellopos Latvijā Vienas veselības kontekstā 17 Govju respiratorā slimība 22 TATJANA SAZANOVA. Veterinārajā medicīnā arvien lielāku popularitāti iegūst ultrasonogrāfijas diagnostikas metode 26 SANITA LŪCIŅA, DINA CĪRULE, LĪGA ANSONSKA, JEĻENA AVSEJENKO, INGA PIĢIŅKA-VJAČESLAVOVA. Putnu patoloģiskā gadījumu analīze 28 IRITA CIRĪTE. Vidusausis iekaisuma izraisīts perifērais vestibulārais sindroms kaķim 34 KRISTĪNE DREVINSKA, OLGA PONOMARJOVA. Histiocītiskā sarkoma 38 Veterinārmedicīnā izmantojamo antibiotiku klasifikācija to pārdomātai un atbildīgai lietošanai 42 LAURA VOIKO, JEKATERINA PLAKSINA, OLGA PONOMARJOVA. Portosistēmiska ekstrahepatiska (portokavāla) aknu šunts sunim 44 KIMBERLY PALGRAVE. Ultrasonogrāfijas izmantošana dzimumcikla sinhronizācijas programmās 51 Paraugu ņemšanas ceļvedis liellopu bakterioloģiskai izmeklēšanai. 2. daļa 59 NIKOLE PAUĻUKEVIČA, INTA KUZMINSKIENE. Prostata. Mūsdienīgas tehnoloģijas labdabīgas prostatas hiperplāzijas diagnostikai 66 |
| 70 | ▶ VETERINĀRMEDICĪNAS FAKULTĀTĒ KASPARS KOVAĻENKO. Mūsu spēks ir mūsu vienotībā, mūsu izcilība profesionalitātē! 70 Studentu gatavošanās VMF karnevālam 72 |
| 77 | ▶ MUMS RAKSTA MĀRA VIDUŽA. Par dažiem ļoti pazīstamiem augiem 77 |
| 82 | ▶ VĒSTURE INESE BĒRZIŅA, IEVA MEIERE (BĒRZIŅA). Latvijas Veterinārārstu biedrības Goda biedram Valdim Bērziņam – 100 82 PĒTERIS APINIS. Trīs atmiņu un pārdomu fragmenti, veltīti manas mātes, veterinārārstes Silvijas Apines simtgadei 84 |
| 91 | ▶ LVB SEKCIJĀS UN KOMISIJĀS VALDIS ŠMĒLIŅŠ. Kārtība, kā tiek veidots kopējais LVB viedoklis 91 VALDIS ŠMĒLIŅŠ. LVB valdes darba organizēšanas nolikums 92 Sertifikācijas komisijas lēmumi 93 ▶ SVEICAM 95 ▶ LĪDZJŪTĪBA 96 |

Veterinārais žurnāls

LATVIJAS VETERINĀRĀRSTU BIEDRĪBAS INFORMATĪVS BILETENS

„Veterinārais Žurnāls” ir Latvijas Veterinārārstu biedrības oficiāls izdevums, kas iznāk četras reizes gadā.

Reģistrācijas apliecība nr. 0501.

Par rakstos minēto faktu pareizību atbild rakstu autori. Autoru domas ne vienmēr saskan ar Latvijas Veterinārārstu biedrības oficiālo viedokli vai „Veterināra Žurnāla” redakcijas viedokli.

Par reklāmu tekstiem atbild reklāmdevēji.

Sagatavojot materiālus publicēšanai, redakcijai ir tiesības tos rediģēt.

Redakcija neatbild par tipogrāfijas brāķa eksemplāriem, bet lūdz par tiem informēt.

REDAKCIJAS ADRESE:

Zemgales proespekts 9-6,
Jelgava, LV-3001,
tālrunis/fakss: +371 67288747.

E-pasts: lvb@lvb.lv

Mājaslapa: www.lvb.lv

REDAKCIJAS KOLĒĢIJA:

Edīte Birģele,
Veronika Bite,
Aigars Brinķis,
Vita Būde-Gaile,
Egils Juitinovičs,
Arnis Mugurvičs,
Āris Žentiņš

Numura redaktore:

Dace Upeniece

Literārā redaktore:

Dagmāra Lejiņa

Makets: Vanda Voiciša
Iespiests: SIA „Talsu tipogrāfija”



GUNITA DEKSNE, MAIRA MATEUSA, ZANDA OZOLIŅA,
Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts „BIOR”



KRIPTOSPORIDIOZE UN ŽIARDIOZE LIELLOPOS Latvijā Vienas veselības kontekstā

Kriptosporidioze un žiardioze ir ekonomiski nozīmīgas invāzijas slimības, ko ierosina zoonotiski vienšūnas parazīti *Cryptosporidium* spp. un *Giardia duodenalis*. Eiropā *Cryptosporidium* spp. ir novērtēta kā piektais, bet *G. duodenalis* kā devītais ekonomiski nozīmīgākais pārtikas parazitārais patogēns (Bouwknegt et al. 2018). Cilvēks šos parazītus var uzņemt, apēdot ar fekālo materiālu kontaminētu, pārtiku (augļus, dārzeņus, salātu lapas) vai dzerot kontaminētu ūdeni, kā arī neievērojot personīgo higiēnu (ar netīrām rokām). Dzīvniekiem invāzijas avoti ir līdzīgi – kontaminēta barība un ūdens, kā arī kontaminēta vide, kurā tas dzīvo. Kopumā minētās slimības ir plaši izplatītas cilvēku un dzīvnieku vidū, kas ierosina pašlimitējošu, bet ilgstošu diareju gan cilvēkiem, gan dzīvniekiem.

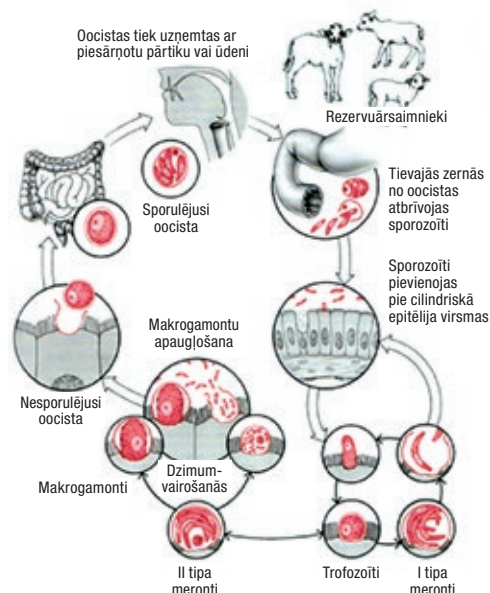
CRYPTOSPORIDIUM SPP. UN KRIPTOSPORIDIOZE

Kriptosporīdijām attīstības cikls noris vienā saimniekā un tam izšķir trīs stadijas – bezdzimumvairošanās (merogonija), dzimumvairošanās (gametogonija) un sporogonijas stadija (1. attēls). Dzīvniekiem, uzņemot kriptosporīdiju oocistas, tās nonāk gremošanas traktā un, pateicoties izmaiņām pH un temperatūrai, notiek to ekcistācija – no oocistas atbrīvojas četri kustīgi sporozoīti, kuri invadē līkumainās zarnas epitēlijšūnas, īpaši pie ileocekāļā savienojuma. Sporozoītam, savienojoties ar šūnu, tas veido vakuolu, kas nodrošina parazīta atrašanās šūnas membrānā, bet ārpus citoplazmas (Thompson *et al.* 2017). Pēc šūnas invadēšanas sporozoīti attīstās par trofozoītiem, un norit to bezdzimuma vairošanās, kuras rezultātā tiek invadētas blakus esošās šūnas. Tālāk seko parazīta dzimumvairošanās, pēc kuras attīstās oocistas, kuras tiek izvadītas gremošanas

trakta lūmenā un ar fekāliju palīdzību tiek izvadītas ārējā vidē. Oocistas, nonākot ārējā vidē, uzreiz ir invadētspējīgas. Pastāv uzskats, ka var notikt arī autoinvāzija, kad no vēl zarnās esošām oocistām atbrīvojas sporozoīti, kas uzreiz invadē jaunas šūnas (Cacciò un Widmer 2014).

Kriptosporīdidozes inkubācijas periods dzīvniekos ir 3–4 dienas, bet oocistu izdalīšanās ārējā vidē ilgst 4–12 dienas. Vidēji dienā viens invadēts dzīvnieks var izdalīt vairāk nekā 10^{10} oocistas (Thompson 2014). Jauniem dzīvniekiem invāzijas gadījumā var novērot profūzu, ūdeņainu diareju, apātiju, letargiju, dehidratāciju, dažreiz pat nāvi. Diareja var ilgt līdz divām nedēļām (Thompson 2014). Ja kriptosporīdija skar dzīvnieka resnās zarnas šūnas, tad fekālijām var novērot asiņu piejaukumu. Teļš parasti spontāni atlabst 1–2 nedēļu laikā, taču atlabšanas laiks var variēt atkarībā no dzīvnieka imunitātes un invāzijas smaguma pakāpes (Blanchard 2012). Akūtos gadījumos, vairākas nedēļas pēc izveseļošanās, var novērot samazinātu dzīvsvara pieaugumu (Klein *et al.* 2008). Ja kriptosporīdidozei pievienojas citi patogēni – rotavīruss, koronavīruss un enteropatogēnais *E.coli*, tad var novērot smagāku klīnisko ainu un ilgāku atveseļošanās periodu (Blanchard 2012). Ja kriptosporīdiju invāzija skar glūmenieku, tad dzīvniekiem var būt apgrūtināta barības vielu uzņemšana, bet pieaugušiem dzīvniekiem var samazināties piena izslaukums (Lindsay *et al.* 2000).

Kopumā pasaulē ir zināmas vairāk nekā 38 *Cryptosporidium* sugas. Tikpat daudz sugu apakštīpi un sugas ar nederencētu sugas statusu (Feng *et al.* 2018). Latvijā liellopos ir konstatētas četras sugas (*C. parvum*, *C. bovis*, *C. ryanae* un *C. andersoni*), kuras parasti ir sastopamas liellopos, kā arī divas citas kriptosporīdiju sugas, kuras pārsvarā sastopamas mājas cūkās (*C. scrofarum*) un savvaļas vai mājas atgremotājos, grauzējos, plēsējos un cilvēkos (*C. ubiquitum*). Visas konstatētās kriptosporīdiju sugas, izņemot *C. andersoni*, ir ar zoonotisku potenciālu un var ierosināt saslimšanu arī cilvēkiem (Feng *et al.* 2018). Dzīvniekiem pēc kriptosporīdidozes



▶ 1. attēls. *Cryptosporidium* spp. attīstības cikls (http://www.hoards.com/IB_MGB-C-parvum)

▶ 1. tabula. *Cryptosporidium* spp. ekstensitātē un invadēto dzīvnieku proporcija, kuriem novērota diareja

| Vecuma grupa | 0–3 mēneši | | | 4–24 mēneši | | > 24 mēneši |
|--------------|--|---|-------------------------|---|-------------------------|---|
| | Novietnes lielums, dzīvnieku skaits novietnē | Izmeklēto dzīvnieku skaits / Ekstensitāte (%) | Diarejas proporcija (%) | Izmeklēto dzīvnieku skaits / Ekstensitāte (%) | Diarejas proporcija (%) | Izmeklēto dzīvnieku skaits / Ekstensitāte (%) |
| | 1–50 | 52/44,2 | 39,1 | 83/29,0 | 12,5 | 167/27,5 |
| | 50–200 | 66/51,5 | 73,5 | 102/31,4 | 12,5 | 127/19,7 |
| | > 200 | 142/45,7 | 53,9 | 63/47,6 | 36,7 | 124/37,9 |
| KOPĀ | | 260/47,0 | 56,6 | 248/34,7 | 20,9 | 418/28,2 |

pārslimošanas veidojas imunitāte pret konkrēto sugu, ar kuru dzīvnieks bija invadējies (Wyatt 2000). Attiecīgi dzīvniekam dzīves laikā pastāv iespēja invadēties atkārtoti ar citu kriptosporīdiju sugu.

Latvijā kriptosporīdijas konstatētas 33,8% no kopumā izmeklētajiem dažāda vecuma liellopiem, un 72,4% no pētījumā iesaistītajā novietnēm konstatēts vismaz viens dzīvnieks, kurš ārējā vidē izdala kriptosporīdiju oocistas un piesārņo apkārtējo vidi. Kriptosporīdiozes iero-bežošanu padara apgrūtināšu tas, ka kriptosporīdijas spēj ātri vairoties gremošanas traktā, un saslimšanu var ierosināt neliels skaits uzņemto oocistu (Thompson 2017). Kopumā liellopos Latvijā kriptosporīdiozes ekstensitātes atšķirības novērotas gan starp dažādām dzīvnieku vecuma grupām, gan arī starp dažāda lieluma dzīvnieku novietnēm, kur biežāk kriptosporīdijas sastopamas vecuma grupā līdz trīs mēnešiem un novietnēs, kurās uzturas 50–200 dzīvnieki (1. tabula).

Savukārt Latvijā, veicot epidemioloģisko pētījumu no novērtējot potenciālos riskus liellopiem invadēties ar kriptosporīdijām, daudzfaktoru modelī tika konstatēts, ka jaunākiem dzīvniekiem ir būtiski augstāks risks invadēties nekā vecākiem dzīvniekiem, bet ilgstoša teļu barošana ar pienu samazina invāzijas risku.

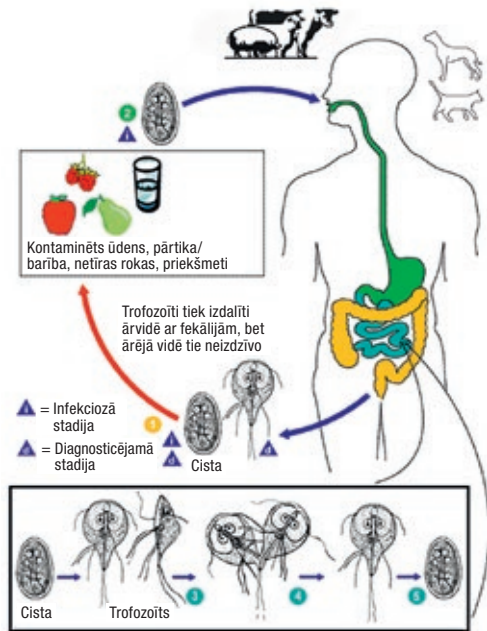
Vienas veselības kontekstā, piemērot kriptosporīdiozi cilvēkos, Latvijā vidēji gadā laika posmā no 2009. gada tiek diagnosticēti deviņi cilvēku saslimšanas gadījumu. Salīdzinot ar citām Eiropas valstīm, Zviedrijā 2018. gadā konstatēti

715 gadījumi, Vācijā – 1773, Lielbritānijā – 5820, bet Latvijā 2018. gada laikā konstatēti tikai divi saslimšanas gadījumi (www.spkc.gov.lv, www.ecdc.europa.eu). Veicot pētījumus par kriptosporīdiozes sastopamību liellopos un nesen uzsāktajā pētījumā, kurā kriptosporīdijas tika konstatētas 15,2% mājas suņu, varētu secināt, ka kriptosporīdiozes gadījumi cilvēkiem netiek diagnosticēti atbilstošā apjomā.

GIARDIA DUODENALIS UN ŽIARDIOZE

Žiardijām attīstības cikls noris vienā saimniecībā, un tās vairojas bezdzimuma vairošanās ceļā bināri daloties (2. attēls). Šim viensūnas parazītam ir sastopamas divas formas: trofozoīta un cistas forma. Ekscistāciju veicina kuņģa skābā vide, žults un tripsīna klātbūtne. Dēļ vides izmaiņām cista pārveidojas kustīgā trofozoītā, kas pieķeras pie tievo zarnu epitēlija virsmas un bināri dalās, neinvadējot šūnu. Savukārt iecistēšanas veicina pārmaiņas apkārtējā vidē, kad trofozoīts pārvietojas tālāk pa tievajām zarnām un, reaģējot uz pārmaiņām, veido sev apkārt cistu, kura ļauj parazītam izdzīvot ārējā vidē (Einarsson *et al.* 2016, Olson *et al.* 2004).

Trofozoītu toksīni un T-šūnu aktivizēšana veicina difūzu mikrobārkstīņu saīsināšanos, kā rezultātā samazinās uzsūkšanās virsma tievajās zarnās, kā arī samazinās ūdens, elektrolītu un barības vielu uzsūkšanās (Rodriguez-Morales 2017). Žiardijas ierosina saslimšanu teļiem, sākot ar ceturto dzīves dienu un līdz pat trīs mēnešu vecumam. Pieaugušie dzīvnieki var būt

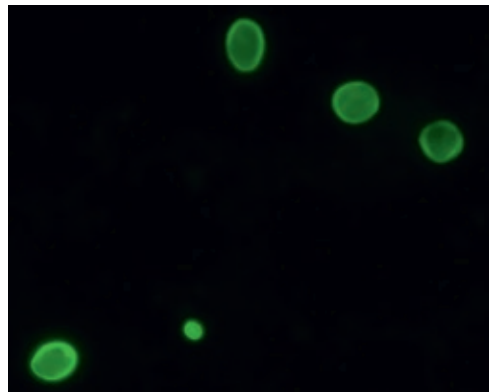


▶ 2. attēls. *Giardia duodenalis* attīstības cikls (www.cdc.gov)

asimptomātiski patogēna rezervuāri. Invadētiem dzīvniekiem novēro ūdeņainu diareju ar gļotu piejaukumu, kura var ilgt no divām līdz trīs dienām un pat līdz sešām nedēļām. Hroniskos gadījumos tiļiem var samazināties dzīvsvara pieaugums (Rodriguez-Morales 2017). Atnešanās laikā govīs var būt invāzijas avots jaundzimušiem tiļiem (Olson *et al.* 2004).

Kopumā *Giardia* ģintī ir vismaz sešas sugas, bet tikai *G. duodenalis* (sin. *lamblia, intestinalis*) ir zoonotiska un invadē gan plašu spektru zīdītāju sugu, gan cilvēku. Savukārt *G. duodenalis* ir sastopami vismaz 8 apakštīpi, no kuriem trīs var būt sastopami gan liellopos, gan cilvēkos. Suņu dzimtas dzīvniekus var invadēt divi *G. duodenalis* apakštīpi, bet kaķu dzimtas dzīvniekus – viens apakštīps. Jāpiemin, ka arī suņu un kaķu dzimtas dzīvniekos sastopami žiardiju apakštīpi ir zoonotiski (Ryan, Zahedi, 2019).

Pētījumos par žiardiju sastopamību liellopos Latvijā konstatēts, ka 5,9% no izmeklētajiem dzīvniekiem ir invadēti. Savukārt primārie



▶ 3. attēls. *Cryptosporidium* spp. oocista (mazā) un *Giardia duodenalis* cistas (lielās) fluorescences mikroskopā

molekulārie pētījumi liecina, ka liellopos sastopamās žiardijas ir A apakštīpa, kas ir visbiežāk sastopamais apakštīps cilvēku saslimšanas gadījumos. Visbiežāk žiardiju invāzija skar dzīvniekus vecuma posmā no divām nedēļām līdz trīs mēnešiem, un pētījumā konstatētais vidējais invadēto dzīvnieku vecums ir 93 dienas. Būtiski pieminēt, ka 54,4% gadījumu *G. duodenalis* tika novērota jauktā invāzijā kopā ar *Cryptosporidium* spp. (3. attēls). Savukārt aktuālajā pētījumā mājas suņos *G. duodenalis* konstatēts 11,9% gadījumu. Mājas suņos novērota cieša pozitīva korelācija starp žiardiju un kriptosporīdiju invāziju, kas nozīmē, ka bieži suņos var konstatēt jauktu žiardiju un kriptosporīdiju invāziju.

Vienas veselības kontekstā, pieminot arī žiardiozi cilvēkos, Latvijā vidēji gadā laika posmā no 2001. gada tiek diagnosticēti 31 cilvēku saslimšanas gadījums. Salīdzinot ar citām Eiropas valstīm, Zviedrijā 2018. gadā konstatēti 1252 gadījumi, Vācijā – 3400, Lielbritānijā – 5510, bet Latvijā 2018. gada laikā konstatēti tikai 92 cilvēku saslimšanas gadījumi (www.spkc.gov.lv; www.ecdc.europa.eu). Lai arī diagnosticētie cilvēku saslimšanas gadījumi Latvijā ir vairāk nekā kriptosporidiozes gadījumi, tomēr ņemot vērā epidemioloģisko situāciju un parazīta sastopamību dzīvniekos, arī žiardioze iespējams cilvēkiem netiek diagnosticēta atbilstošā apjomā.



PATEICĪBAS

Publikācijā iekļauti rezultāti, kas iegūti 1.1.1.2. pasākuma „Pēcdoktorantūras pētniecības atbalsts” ietvaros projekta Nr. 1.1.1.2./VIAA/1/16/204 „„One Health” multidisciplināra pieeja atlasītu parazītisko zoonožu epidemioloģijai un profilaksei” ietvaros. Kā arī pētījums tapis

sadarbībā ar LLU Veterinārmedicīnas fakultātes prof. Daci Keidāni un doktora grāda pretendenti Alīnu Derbakovu.

Izsakām pateicību visiem veterinārārstiem un dzīvnieku īpašniekiem, kas atbalstīja mūs pētījuma tapšanā. **VŽ**

LITERATŪRA

- Blanchard, P.C. (2012) "Diagnostics of dairy and beef cattle diarrhea." *Veterinary Clinics: Food Animal Practice* Vol. 28(3): p. 543–564.
- Bouwknegt, M., Devleeschauwer, B., Graham, H., Robertson, L. J., & van der Giessen, J. W. (2018). Prioritisation of food-borne parasites in Europe, 2016. *Eurosurveillance*, 23(9), 17-00161.
- Einarsson, E., Ma'ayeh, S., Svärd, S. G. (2016) "An up-date on Giardia and giardiasis" *Current Opinion in Microbiology*, Vol 34, p. 47–52.
- Feng, Y., Ryan, U. M., & Xiao, L. (2018). Genetic diversity and population structure of *Cryptosporidium*. *Trends in parasitology*, 34(11), 997-1011.
- Klein, P., Kleinová, T., Volek, Z., Šimůnek, J. (2008) "Effect of *Cryptosporidium parvum* infection on the absorptive capacity and paracellular permeability of the small intestine in neonatal calves." *Veterinary Parasitology*. Vol. 25;152(1–2): p. 53–59.
- Lindsay, D., Upton, S., Owens, D., Morgan, U., Mead, J., Blagburn, B. (2000). "*Cryptosporidium andersoni* n. sp. (Apicomplexa: *Cryptosporiidae*) from Cattle, *Bos taurus*." *The Journal of eukaryotic microbiology*. Vol. 47. p. 91–95.
- Olson, M. E., O'Handley, R. M., Ralston, B. J., McAllister, T. A., Thompson, R. C. A. (2004) "Update on *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in cattle" *Trends in parasitology*. Vol. 20(4), p. 185–191.
- Cacció, S. M., Putignani, L., Widmer, G. (2014) "*Cryptosporidium*: parasite and disease", Springer-Verlag Wien, p. 44–46.
- Silverlås, C., Blanco-Penedo, I. (2013) "*Cryptosporidium* spp. in calves and cows from organic and conventional dairy herds. *Epidemiology and Infection*. Vol. 141(3): p. 529–539.
- Ryan, U., & Zahedi, A. (2019). Molecular epidemiology of giardiasis from a veterinary perspective. In *Advances in parasitology* (Vol. 106, pp. 209–254). Academic Press.
- Rodriguez-Morales, A.J. (2017) "Current Topics in Giardiasis," *IntechOpen* p. 40–60.
- Thomson, S., Hamilton, C.A., Hope, J.C. (2017) "Bovine cryptosporidiosis: impact, host-parasite interaction and control strategies". *Veterinary Research* Vol. 48, p. 42
- Wyatt, C. (2000). "*Cryptosporidium parvum* and mucosal immunity in neonatal cattle." *Animal Health Research Reviews*, Vol. 1(1), p. 25–34.