

**Hematoloģiskie rādītāji kazām pēc to eksperimentālas invadēšanas ar  
*Ostertagia/Teladorsagia circumcincta*  
trešās attīstības stadijas (L<sub>3</sub>) kāpurim  
Haematological parameters of goats after their experimental  
invasion with *Ostertagia/Teladorsagia circumcincta*  
third development stage (L<sub>3</sub>) larvae**

**Dace Keidāne, Edīte Birģele**

LLU Veterinārmedicīnas fakultātes Preklīniskais institūts, e-pasts: Edite.Birģele@llu.lv  
Preclinical institute, Faculty of Veterinary Medicine, LLU e-mail: Edite.Birģele@llu.lv

**Abstract.** The research was done at the Experimental animal hospital of the Faculty of Veterinary Medicine of the Latvia University of Agriculture. Four experimental groups were arranged, five animals in each: two groups of adult goats at the age of 1-2 years and two groups of kids, 2-3 months old. All goats were operated for insertion of chronic rumenal and abomasal fistulae. Additionally, digestive strongylida larvae were cultured for artificial infection of goats. Each animal of one adult goat group and one kid group was infected via rumenal fistula with 5000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> larvae, but the other animals – with 10 000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> larvae. To estimate the level of invasion, examination of faeces was made starting from day three every day after strongylida larvae infection. Blood samples in goats were taken five times before the invasion and five times in the third and fourth week after invasion. Changes in blood haematological parameters were observed in goats that received *O. circumcincta* L<sub>3</sub> larvae: the count of eosinophil leucocytes significantly increased from 1.63-3.00% to 12.20%-14.00% ( $p < 0.01$ ). The count of lymphocytes in blood of older animals decreased from 52.58% to 36.70%, but in kids increased from 58.60%  $\pm$  10.35 to 70.35%  $\pm$  7.2 ( $p < 0.01$ ).

**Key words:** *O. circumcincta*, experimental invasion, goats, haematological parameters.

## Ievads

Kazu audzētājiem ievērojamus zaudējumus var radīt parazitārās invāzijas, t.sk. arī dzīvniekiem glumeniekā parazitējošie *Ostertagia/Teladorsagia circumcincta* (*O. circumcincta*) un *Haemonchus contortus* (*H. contortus*) veltnārpri. Invadētajiem dzīvniekiem ir vairāk vai mazāk izteikta diareja, tie novājē, kļūst anēmiski, samazinās piena produkcija. Novērots, ka parazītu ietekmē dzīvniekiem mainās asiņu hematoloģiskie un bioķīmiskie rādītāji, pie kam pirmie reaģē eozinofīlie leukocīti un limfocīti (Scott et al., 1998; Balic et al., 2000; Hertzberg, Bauer, 2000; Jasmer et al., 2007). Intensīvas gremošanas orgānu parazītu invāzijas gadījumā novēro izmaiņas arī asiņu olbaltumvielu sastāvā (Smith, Sherman, 1994).

Literatūras dati par eozinofīlo leukocītu aktivitāti pie dažādām gremošanas orgānu strogilātu invāzijas pakāpēm ir visai pretrunīgi. Daži autori (Balic et al., 2000; Jasmer et al., 2007) konstatējuši, ka ar *O. circumcincta* invadētiem jēriem eozinofīlo leukocītu daudzums asinīs palielinās septītajā–devītajā pēcinvāzijas dienā, turpmāk līdz 14. dienai to daudzums nedaudz samazinās, bet pēc tam, līdz 21. dienai, atkal paaugstinās. Balic ar līdzautoriem (2000) akcentējuši, ka eozinofīlo leukocītu daudzums paaugstinās tieši pēc dzīvnieku atkārtotām invāzijām.

Citi pētnieki (Hertzberg, Bauer, 2000) novērojuši eozinofīlo leukocītu skaita paaugstināšanos devītajā dienā pēc invadēšanas un to samazināšanos - sākot ar 34. dienu. Atzīmēts arī paaugstināts limfocītu skaits asinīs 34 dienas pēc dzīvnieku invadēšanas. Ceturtajā dienā pēc eksperimentālas jēru invadēšanas ar lielu skaitu (200 000) L<sub>3</sub> *Ostertagia ostertagi* kāpurim novērota limfocītu skaita palielināšanās asinīs (Balic et al., 2000). Konstatēts arī, ka, pirmo reizi invadējot jērus ar *H. contortus* kāpurim, leukocītu daudzums asinīs paaugstinās 14.–15. dienā (Charleston, 1965; Salman, Duncan, 1984). Daži autori konstatējuši, ka pēc piecus mēnešus vecu jēru invadēšanas ar L<sub>3</sub> *H. contortus* (50 000) kāpurim tikai neliela leukocītu skaita palielināšanās parādās piektajā pēcinvadēšanas dienā, bet ievērojami paaugstinās leukocītu skaits asinīs tiem jēriem, kuri bija invadēti ar pieaugušiem *H. contortus* parazītiem (Balic et al., 2000).

Kas attiecas uz kazām, tad literatūrā ir dati, ka ar *H. contortus* invadētiem dzīvniekiem līdz 28. dienai strauji paaugstinās eozinofīlo leukocītu daudzums asinīs, bet tad tas atkal samazinās, 52. dienā sasniedzot normas robežas (Patterson et al., 1996).

Jāatzīmē, ka *H. contortus* invāzijas gadījumā jēriem ir novērota arī leukocītu aktivizēšanās glumenieka glotādā (Charleston, 1965; Salman, Duncan, 1984; Balic et al., 2000). Paaugstinātu eozinofīlo leukocītu

skaitu glumenieka gļotādā konstatēja jēriem piektajā pēcinvāzijas dienā pēc to vienreizējas invadēšanas ar *H. contortus*. Savukārt gadījumā, kad jēri pirmo reizi tika mākslīgi invadēti ar 50 000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> stadijas kāpuriem, eozinofilo leukocītu skaita paaugstināšanās tika konstatēta 10. un 21. pēcinvāzijas dienā (Stevenson et al., 1994).

Mūsu darba mērķis bija izpētīt hematoloģisko rādītāju izmaiņas kazām pēc to eksperimentālas invadēšanas ar strongilātu *Ostertagia/Teladorsagia circumcincta* trešās attīstības stadijas (L<sub>3</sub>) kāpuriem.

## Materiāls un metodika

Pētījumi veikti LLU Veterinārmedicīnas fakultātes eksperimentālo dzīvnieku stacionārā oktobrī, novembrī un decembrī. Tika izveidotas četras eksperimentālo dzīvnieku grupas: divas pieaugušu kazu grupas (vecumā no viena līdz diviem gadiem) un divas jaundzīvnieku grupas (vecumā no diviem līdz trīs mēnešiem). Katrā grupā bija pieci dzīvnieki. Visām kazām iepriekš tika ieoperētas hroniskās spurekļa un glumenieka fistulas. Jāatzīmē, ka visu grupu dzīvnieki, uzsākot pētījumus, bija brīvi no parazītiem un klīniski veseli. To ēdināšanas un turēšanas apstākļi pētījumu laikā bija identiski.

Visu grupu kazām vairākkārtīgi veica koproloģisko izmeklēšanu ar MacMastera metodi (Hansen, Perry, 1994). Koproloģiskais materiāls tālākai gremošanas orgānu strongilātu kāpuru kultivēšanai iegūts Jelgavas rajona kazu audzēšanas saimniecībā "Līcīši". Parazītu kāpuru kultivēšana veikta Veterinārmedicīnas fakultātes Pārtikas un vides higiēnas institūta Parazitoloģijas laboratorijā.

Kad kāpuri sasniedza invadēspējīgu stadiju, t.i., pēc divām nedēļām, tie pēc Bērmaņa metodes tika izolēti no fekālijām, identificēti pēc morfoloģiskām pazīmēm un ievadīti kazām caur spurekļa fistulu (Hoste et al., 2001). Vienas pieaugušo un vienas jaundzīvnieku grupas katrs dzīvnieks saņēma 5000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuru, bet otras grupas kazas – attiecīgi 10 000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuru.

Lai novērtētu invāzijas pakāpi, sākot ar trešo dienu pēc strongilātu kāpuru ievadīšanas spureklī, kazām katru dienu pārbaudīja fekālijas uz *O. circumcincta* olu klātbūtni.

Asins paraugus kazām ņēma piecas reizes pirms dzīvnieku invadēšanas, kā arī piecas reizes trešajā–ceturtajā nedēļā pēc to invadēšanas. Asinīs noteica šādus rādītājus: hematokrītu (PCV), eritrocītu skaitu, hemoglobīna daudzumu, leukocītu skaitu, kā arī leukocītāro formulu. Hematoloģiskie rādītāji noteikti pēc vispārpieņemtajām standartmetodēm.

Hematoloģisko izmeklējumu rezultātu statistiskā apstrāde veikta ar programmas „MC Exel” palīdzību. Katram rādītājam aprēķināta vidējā aritmētiskā vērtība un standartnovirze. Lai salīdzinātu un novērtētu asins rādītāju izmaiņas starp kazu pētījumu

grupām, izmantots F-tests divu paraugkopu dispersiju salīdzināšanai un T-tests divu paraugkopu vidējo vērtību salīdzināšanai ar vienādām vai atšķirīgām dispersijām (Arhipova, Bāliņa, 1998).

## Rezultāti un diskusija

Koproloģiskie izmeklējumi parādīja, ka pētījumiem atlasītie dzīvnieki visumā bija uzņēmīgi pret *O. circumcincta* invāziju. Visām kazām trešajā vai ceturtajā nedēļā pēc to eksperimentālas invadēšanas fekālijās konstatējām raksturīgās parazītu olas. Pieaugušiem dzīvniekiem pēc to invadēšanas ar 5000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem parazītu olu daudzums vienā gramā fekāliju variēja robežās no 114 līdz 250. Divus–trīs mēnešus vecajiem kazlēniem invāzijas intensitāte bija nedaudz augstāka: vienā gramā fekāliju konstatēja no 282 līdz 512 *O. circumcincta* olu. Tas liecina, ka jaundzīvnieki bija uzņēmīgāki pret *O. circumcincta* invāziju nekā pieaugušie dzīvnieki. Tomēr jāatzīmē, ka invadētajiem dzīvniekiem nevienā grupā klīniskās saslimšanas pazīmes netika novērotas.

Pēc dzīvnieku eksperimentālas invadēšanas ar 10 000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem izrādījās, ka pieaugušām kazām šo parazītu olu daudzums vienā gramā fekāliju bija 300–430, bet divus–trīs mēnešus vecajiem kazlēniem attiecīgi vairāk – 511–624. Tomēr arī šajās eksperimentālo dzīvnieku grupās nevienai kazai nenovēroja klīniskās saslimšanas pazīmes. Jāatzīmē, ka visiem dzīvniekiem saglabājās ēstgriba, ķermeņa temperatūra, elpošanas un sirdsdarbības frekvence, kā arī spurekļa kustības kazām bija normas robežās. Tikai vienam kazlēnam atzīmēta fekāliju konsistences maiņa, tās kļuva mīkstākas ar gļotu piejaukumu.

Svarīgi bija noskaidrot, vai un kā dzīvniekiem ar *O. circumcincta* dažādās invāzijas pakāpes atspoguļojas asiņu hematoloģiskajos rādītājos.

Konstatējām, ka pēc dzīvnieku invadēšanas ar 5000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem pieaugušām kazām būtiski ( $p < 0.01$ ) asinīs paaugstinājās gan segmentkodolaino neitrofilo leukocītu skaits (no 39.15% līdz 49.30%), gan eozinofilo leukocītu skaits (attiecīgi no 3.00% līdz 12.30%) (skat. 1. tabulu).

To, ka parazitārās invāzijās dzīvniekiem asinīs novēro eozinofilo leukocītu skaita paaugstināšanos, akcentējuši arī citi autori (Smith, Sherman, 1994; Balic et al., 2000). Bet attiecībā uz segmentkodolaino neitrofilo leukocītu skaita paaugstināšanos asinīs kazām, kas invadētas ar *O. circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem, jādomā, ka tas saistīts ar organisma reakciju uz *O. circumcincta* L<sub>3</sub> stadijas kāpuru nonākšanu glumeniekā (Scott et al., 1998; Balic et al., 2000).

Pieaugot invāzijas intensitātei dzīvniekos, ko novērojām kazām pēc to eksperimentālas invadēšanas ar 10 000 *O. circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem, pieaugušiem dzīvniekiem būtiski ( $p < 0.01$ ) samazinājās limfocītu

**Hematoloģiskie rādītāji 1–2 gadus vecām kazām pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem**  
**Haematological parameters in 1-2 years old goats before and after their experimental invasion with 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> larvae**

Hematoloģiskie rādītāji / Haematological parameters	Pirms invadēšanas / Before invasion	Pēc invadēšanas / After invasion	Normatīvie rādītāji / Normative parameters (Smith, Sherman, 1994)
Hematokrīts, 10 <sup>-2</sup> L <sup>-1</sup> PCV, 10 <sup>-2</sup> L <sup>-1</sup>	30.41 ± 4.14	32.34 ± 5.48	22–38
Eritrocīti, 10 <sup>12</sup> L <sup>-1</sup> Erythrocytes, 10 <sup>12</sup> L <sup>-1</sup>	11.13 ± 1.98	10.45 ± 0.87	8–18
Hemoglobīns, 10 g L <sup>-1</sup> Haemoglobin, 10 g L <sup>-1</sup>	10.08 ± 1.15	10.01 ± 1.32	8–12
Leikocīti, 10 <sup>9</sup> L <sup>-1</sup> Leukocytes, 10 <sup>9</sup> L <sup>-1</sup>	8.67 ± 2.12	7.94 ± 3.13	4–13
Monocīti, % Monocytes, %	3.65 ± 2.76	3.80 ± 2.07	0–4
Limfocīti, % Lymphocytes, %	56.12 ± 10.35	52.55 ± 8.49	50–70
Eozinofīlie leikocīti, % Eosinophils, %	3.00 ± 1.95	12.30 ± 2.41*	1–8
Stabiņkodolainie neitrofilie leikocīti, % Band neutrophils, %	2.70 ± 1.98	3.70 ± 1.59	0
Segmentkodolainie neitrofilie leikocīti, % Segment neutrophils, %	39.15 ± 6.45	49.30 ± 8.90*	30–48

\* p<0.01

skaitis leikocitārajā formulā – no 52.58% līdz 36.70%, bet eozinofīlo leikocītu daudzums palielinājās no 1.63% līdz 13.20% (2. tabula). Dzīvniekiem paaugstinājās arī neitrofilo segmentkodolaino leikocītu skaits – līdz normas augstākajai robežai.

Jāatzīmē, ka arī pēc pieaugušo kazu eksperimentālas invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem, limfocītu skaitam asinīs bija tendence pazemināties (skat. 1. tabulu), tomēr tas palika normas robežās. Invadējot pieaugušās kazas ar 10000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem, limfocītu skaits asinīs būtiski (p<0.01) pazeminājās – no 52.58% līdz 36.70%. Tas varētu būt saistīts gan ar zināmu stresu dzīvniekiem, ko izraisījuši parazīti (Smith, Sherman, 1994), gan arī ar iespējamo limfas zudumu gastrointestinālos audos parazītu ietekmē (Jemeljanovs, Brizule, 1999).

Kas attiecas uz divus līdz trīs mēnešus veciem kazlēniem (3.tabula), tad pēc to eksperimentālas invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem dzīvniekiem asinīs limfocītu skaits statistiski ticami

paaugstinājās (no 58.60 % līdz 70.35 % (p<0.01)), paaugstinājās arī monocītu daudzums (no 1.95 % līdz 5.95 % (p<0.01)) un segmentkodolaino neitrofilo leikocītu skaits (no 35.85% līdz 55.65 % (p<0.01)). Kā redzams 3. tabulā, ar 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpuriem invadētiem kazlēniem ļoti krasi bija paaugstinājies arī eozinofīlo leikocītu skaits asinīs – no 1.90% līdz 12.20% (p<0.01).

Tā kā jaundzīvnieki ir salīdzinoši jūtīgāki pret gremošanas orgānu strongilātu invāziju nekā pieaugušie indivīdi, tad jādomā, ka monocītu un segmentkodolaino neitrofilo leikocītu paaugstināšanās asinīs tiem vēl vairāk ir saistīta gan ar stresu, gan arī ar *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuru migrācijā radušos kairinājumu dzīvnieku glūmeniekā (Smith, Sherman, 1994; Balic et al., 2000).

Attiecībā uz limfocītu skaitu asinīs ir jāatzīmē, ka tas jaundzīvniekiem mainās no piedzimšanas brīža līdz pat pieauguša indivīda stadijas sasniegšanai. Kazlēniem piedzimstot, limfocītu skaits asinīs tiem var būt pazemināts, bet, sākot ar trīs mēnešu vecumu, tas

**Hematoloģiskie rādītāji 1–2 gadus vecām kazām pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 10 000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpurim**  
**Haematological parameters in 1-2 years old goats before and after their experimental invasion with 10 000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> larvae**

Hematoloģiskie rādītāji / Haematological parameters	Pirms invadēšanas / Before invasion	Pēc invadēšanas / After invasion	Normatīvie rādītāji / Normative parameters (Smith, Sherman, 1994)
Hematokrīts, 10 <sup>-2</sup> L <sup>-1</sup> PCV, 10 <sup>-2</sup> L <sup>-1</sup>	25.87 ± 5.47	35.84 ± 4.34	22–38
Eritrocīti, 10 <sup>12</sup> L <sup>-1</sup> Erythrocytes, 10 <sup>12</sup> L <sup>-1</sup>	8.86 ± 0.90	10.30 ± 0.82	8–18
Hemoglobīns, 10 g L <sup>-1</sup> Haemoglobin, 10 g L <sup>-1</sup>	9.04 ± 0.85	10.80 ± 0.92	8–12
Leikocīti, 10 <sup>9</sup> L <sup>-1</sup> Leukocytes, 10 <sup>9</sup> L <sup>-1</sup>	7.77 ± 3.10	8.68 ± 2.06	4–13
Monocīti, % Monocytes, %	0.63 ± 0.74	2.40 ± 0.52	0–4
Limfocīti, % Lymphocytes, %	52.58 ± 2.05	36.70 ± 6.46 *	5–70
Eozinofīlie leikocīti, % Eosinophils, %	1.63 ± 0.74	13.20 ± 2.86*	1–8
Stabiņkodolainie neitrofilie leikocīti, % Band neutrophils, %	0.25 ± 0.46	1.30 ± 1.06	0
Segmentkodolainie neitrofilie leikocīti, % Segment neutrophils, %	31.46 ± 1.79	47.30 ± 9.36	30–48

\* p<0.01

sasniedz jau aptuveno pieaugušām kazām raksturīgo skaitu (Smith, Sherman, 1994). Tomēr mūsu gadījumā limfocītu skaita paaugstināšanās invadēto kazlēnu asinīs noteikti bija saistīta ar organisma atbildes reakciju uz parazitāro invāziju, ko apliecina arī literatūras dati (Scott et al., 1998; Balic et al., 2000; Hertzberg, Bauer, 2000; Jasmer et al., 2007).

Kazlēnus eksperimentāli invadējot ar lielāku skaitu (10 000) *O.circumcincta* trešās attīstības stadijas kāpurim, novērojām, ka limfocītu skaits paaugstinājās no 61.40% līdz 73.42% (p<0.01), bet eozinofīlo leikocītu daudzums – attiecīgi no 2.13% līdz 14.00% (skat. 4. tabulu).

Tātad, pēc eksperimentālas kazlēnu invadēšanas ar 10 000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpurim eozinofīlo leikocītu un limfocītu skaita paaugstināšanās asinīs bija aptuveni līdzīga tai, kādu to novērojām pēc invadēšanas ar 5000 L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpurim.

Tomēr, ja salīdzinām limfocītu skaita dinamiku asinīs pieaugušiem invadētiem dzīvniekiem un

eksperimentāli invadētiem kazlēniem, tad novērojām kādu būtisku atšķirību. Pieaugušām kazām pēc to mākslīgas invadēšanas ar 10 000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpurim, limfocītu skaits asinīs būtiski pazeminājās, bet divus līdz trīs mēnešus veciem kazlēniem gan pēc to invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpurim, gan attiecīgi ar 10 000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpurim atzīmējām būtisku limfocītu skaita paaugstināšanos asinīs (p<0.01). Šādas limfocītu skaita atšķirības visticamāk parāda jaundzīvnieku imūnsistēmas aktīvāku reakciju pret eksperimentāli izraisīto gremošanas trakta invāziju (Scott et al., 1998; Balic et al., 2000).

Kas attiecas uz eozinofīlo leikocītu daudzumu asinīs, tad literatūras dati liecina, ka to skaita paaugstināšanās helmintožu gadījumos ir viens no būtiskākajiem hematoloģiskajiem rādītājiem (Smith, Sherman, 1994; Balic et al., 2000; Hertzberg, Bauer, 2000). Arī mūsu pētījumā iegūtie rezultāti liecināja, ka gan pieaugušām kazām, gan divus–trīs mēnešus



**Hematoloģiskie rādītāji 2–3 mēnešus veciem kazlēniem pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem**  
**Haematological parameters in 2-3 months old kids before and after their experimental invasion with 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> larvae**

Hematoloģiskie rādītāji / Haematological parameters	Pirms invadēšanas / Before invasion	Pēc invadēšanas / After invasion	Normatīvie rādītāji / Normative parameters (Smith, Sherman, 1994)
Hematokrits, 10 <sup>-2</sup> L <sup>-1</sup> PCV, 10 <sup>-2</sup> L <sup>-1</sup>	30.55 ± 5.62	33.11 ± 5.69	22–38
Eritrocīti, 10 <sup>12</sup> L <sup>-1</sup> Erythrocytes, 10 <sup>12</sup> L <sup>-1</sup>	10.65 ± 2.21	8.98 ± 2.05	8–18
Hemoglobīns, 10 g L <sup>-1</sup> Haemoglobin, 10 g L <sup>-1</sup>	9.09 ± 0.89	10.53 ± 1.01	8–12
Leikocīti, 10 <sup>9</sup> L <sup>-1</sup> Leukocytes, 10 <sup>9</sup> L <sup>-1</sup>	7.94 ± 2.19	10.30 ± 2.53	4–13
Monocīti, % Monocytes, %	1.95 ± 0.94	5.95 ± 3.25*	0–4
Limfocīti, % Lymphocytes, %	58.60 ± 10.54	70.35 ± 7.21*	50–70
Eozinofīlie leikocīti, % Eosinophils, %	1.90 ± 1.21	12.20 ± 2.40*	1–8
Stabiņkodolainie neitrofilie leikocīti, % Band neutrophils, %	2.45 ± 1.64	1.60 ± 1.50	0
Segmentkodolainie neitrofilie leikocīti, % Segment neutrophils, %	35.85 ± 10.17	55.65 ± 13.12*	30–48

\* p<0.01

veciem kazlēniem pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10 000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpuriem eozinofīlo leikocītu skaits asinīs bija būtiski paaugstināts.

Segmentkodolaino neitrofilo leikocītu un monocītu skaita rādītāju izmaiņas asinīs gan pieaugušiem dzīvniekiem, gan jaundzīvniekiem vistīcāmāk bija saistītas ar organisma aizsargreakciju, kas radusies, *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpuriem migrējot glumeniekā. Jāatzīmē, ka segmentkodolaino neitrofilo leikocītu skaits asinīs paaugstinājās tikai pēc eksperimentālas dzīvnieku invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpuriem gan pieaugušām kazām, gan arī divus–trīs mēnešus veciem kazlēniem.

Monocītu skaita paaugstināšanos asinīs novērojām tikai divus–trīs mēnešus veciem kazlēniem pēc to eksperimentālas invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpuriem. Tā acīmredzot bija kazlēnu organisma atbildes reakcija uz parazitāro

invāziju (Jemeljanovs, Brizule, 1999). Nobeidzot vēlamies vēlreiz uzsvērt, ka bieži sastopamā kazu invadēšanās ar gremošanas trakta veltnārpjiem izraisa tām būtiskas hematoloģisko rādītāju izmaiņas – pat ja invāzija vēl nav radījusi dzīvniekiem klīniskās saslimšanas pazīmes.

### Secinājumi

1. Divus–trīs mēnešus veci kazlēni ir uzņēmīgāki pret invadēšanu ar *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpuriem, salīdzinot ar vienu–divus gadus veciem dzīvniekiem.
2. Mākslīga kazu invadēšana ar 5000/10000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpuriem neizraisīja dzīvniekiem klīniskas saslimšanas pazīmes.
3. Invadēšanās gadījumos ar *O.circumcincta* veltnārpjiem kazām asinīs izmainās atsevišķi hematoloģiskie rādītāji. Būtiski palielinās eozinofīlo leikocītu daudzums – no 1.63%–3.00% līdz 12.20%–14.00% (p<0.01),

**Hematoloģiskie rādītāji 2–3 mēnešus veciem kazlēniem pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 10 000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> kāpuriem**  
**Haematological parameters in 2-3 months old kids before and after their experimental invasion with 10 000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> larvae**

Hematoloģiskie rādītāji / Haematological parameters	Pirms invadēšanas / Before invasion	Pēc invadēšanas / After invasion	Normatīvie rādītāji / Normative parameters (Smith, Sherman, 1994)
Hematokrīts, 10 <sup>-2</sup> L <sup>-1</sup> PCV, 10 <sup>-2</sup> L <sup>-1</sup>	30.41 ± 4.50	34.52 ± 1.39	22–38
Eritrocīti, 10 <sup>12</sup> L <sup>-1</sup> Erythrocytes, 10 <sup>12</sup> L <sup>-1</sup>	10.99 ± 2.88	9.00 ± 1.50	8–18
Hemoglobīns, 10 g L <sup>-1</sup> Haemoglobin, 10 g L <sup>-1</sup>	9.70 ± 1.03	10.00 ± 1.36	8–12
Leikocīti, 10 <sup>9</sup> L <sup>-1</sup> Leukocytes, 10 <sup>9</sup> L <sup>-1</sup>	9.29 ± 2.34	10.00 ± 2.30	4–13
Monocīti, % Monocytes, %	2.25 ± 0.89	3.00 ± 1.16	0–4
Limfocīti, % Lymphocytes, %	61.40 ± 5.33	73.42 ± 1.62*	50–70
Eozinofīlie leikocīti, % Eosinophils, %	2.13 ± 0.64	14.00 ± 3.02*	1–8
Stabiņkodolainie neitrofilie leikocīti, % Band neutrophils, %	1.38 ± 1.06	0.92 ± 0.67	0
Segmentkodolainie neitrofīli leikocīti, % Segment neutrophils, %	35.90 ± 4.72	35.33 ± 4.83	30–48

\* p&lt;0.01

bet limfocītu daudzuma izmaiņas asinīs ir saistītas ar dzīvnieku vecumu: pieaugušiem dzīvniekiem pēc invadēšanas limfocītu skaits asinīs samazinājās, bet kazlēniem, tieši pretēji, paaugstinājās. Jaundzīvniekiem pēc 5000 *O.circumcincta* L<sub>3</sub> attīstības stadijas kāpuru ievadīšanas asinīs paaugstinājās arī monocītu un segmentkodolaino neitrofilo leikocītu daudzums.

### Literatūra

- Arhipova, I., Bāliņa, S. (1998) *Statistika ar microsoft excel ikvienam*, 1. daļa. Rīga, Datorzinību centrs, 163 lpp.
- Balic, A., Vernon, M.B., Meeusen, N.T. (2000) The immunobiology of gastrointestinal nematode infections in ruminants. *Advances in parasitology*, 45, pp. 183-219.
- Charleston, W. (1965) Pathogenesis of experimental haemonchosis in sheep, with special reference to the development of resistance. *J. Comp. Pathol*, 75, pp. 55-67.
- Hansen, J., Perry, B. (1994) *The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants*. Nairobi: Ilrad, 171 pp.
- Hertzberg, H., Bauer, C. (2000) Anthelmintic resistance in gastrointestinal Strongylidae in sheep and goats: new data on prevalence, epidemiology, preventive measures and alternatives to anthelmintic drugs. *Berliner und Munchener tierärztliche Wochenschrift*, 113 (4), pp. 122-128.
- Hoste, H., Frileux, Y., Pommaret, A. (2001) Distribution and repeatability of faecal egg counts and blood parameters in dairy goats naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Research in Veterinary Science*, 70, pp. 57-60.
- Jasmer, D.P., Lahmers, K.K., Brown, W.C. (2007) *Haemonchus contortus* intestine: a prominent source of mucosal antigens. *Parasite Immunology*, 29 (3), pp. 139-151.
- Jemeljanovs, Ļ., Brizule, A. (1999) *Iekšķīgo slimību laboratoriskā diagnostika*. LLU

- Veterinārmedicīnas fakultāte, 61 lpp.
9. Patterson, D.M., Jackson, F., Huntley, J.F., Stevenson, L.M., Jones, D.G., Jackson, E., Russel, A.J. (1996) The response of breeding doses to nematodiasis: segregation into "responders" and "non-responders". *Research international journal for parasitology*, 26 (11), pp. 1295-1303.
  10. Salman, S. K., Duncan, J.L. (1984) The abomasal histology of worm-free sheep given primary and challenge infections of *Haemonchus contortus*. *Vet. Parasitol.*, 16, pp. 43-54.
  11. Scott, I. (1998) Infection of sheep with adult and larval *O.circumcincta*: abomasal morphology. *International Journal for Parasitology*, 28, pp. 1383-1392.
  12. Smith, M.C., Sherman, D.M. (1994) *Goats medicine*. Philadelphia et al.: Lea&Febiger, 620 pp.
  13. Stevenson, L. M. (1994) Local eosinophil and mast cell related responses in abomasal nematode infections of lambs. *FEMS Immunology and*