

ŠLIUŽO DISLOKACIJOS ETIOLOGIJOS IR PREVENCIJOS ANALIZĖ PIENINIŲ VEISLIŲ LIETUVOS KARVIŲ BANDOJE

Ramūnas Antanaitis, Jūratė Kučinskienė, Audrius Kučinskas
Lietuvos veterinarijos akademija, Neužkrečiamųjų ligų katedra, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas;
tel. (8~37) 36 34 53; el. paštas: ramunas.antanaitis@gmail.com.

Santrauka. Šio tyrimo tikslas – nustatyti galimus veiksnius, darančius įtaką šliužo padėties pokyčiams – šliužo dislokacijai. Kadangi liga yra polietiologinė, norėta nustatyti galimus etiologinius veiksnius šalyje auginamoms Lietuvos juodmargių ir Vokietijos holšteinų veislių karvėms bei rasti optimaliausias profilaktikos priemones. Nustatyta, kad tirtos karvės dažniau sirgo šliužo dislokacija į kairę (89 proc.) nei į dešinę (11 proc.). Dažniausiai sirgo antros laktacijos karvės (45 proc.). Susirgimas diagnozuotas laktacijos pradžioje. 54 proc. karvių diagnozuotas ir endometritas. Nustatyta, kad šliužo dislokacija dažniau sirgo karvės, atvedusios buliukus (60 proc.). Šliužo dislokacijai atsirasti didelės įtakos turėjo kalcio trūkumas ($p < 0,05$), visų sirgusių karvių fermento AST aktyvumas buvo padidėjęs ($p < 0,05$). Nustatyta, kad didelio produktyvumo karvių bandos šliužo dislokacijos profilaktikos priemonės gali būti reguliariai vertinami kraujo biocheminiai rodikliai, pieno tyrimų duomenų analizė, šėrimo raciono kiekybinė ir kokybinė analizė.

Raktažodžiai: galvijai, šliužo dislokacija, biocheminiai kraujo parametrai.

THE ANALYSIS OF THE ETIOLOGY AND PREVENTION OF DISPLACED ABOMASUM IN LITHUANIAN DAIRY COW HERDS

Ramūnas Antanaitis, Jūratė Kučinskienė, Audrius Kučinskas
Lithuanian Veterinary Academy, Department of Non-Infections Diseases, Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas,
Lithuania. tel. +370 37 36 34 53; e-mail: ramunas.antanaitis@gmail.com.

Summary. The aim of this research was to determine the potential etiological factors that influence the morbidity of displaced abomasums (DA) in Lithuanian dairy cows and to find the optimal measures of prophylaxy. It is described, that DA's cause economic loss in dairy herds because of treatment costs, premature culling, lost production, and in some cases, death. Our study have shown, that highest incidence of DA were registered in cows after second calving (45%) during the first month after calving, particularly in cows with endometriosis. In addition, it was registered that cases of DA into the left (89%) were significantly more common compared to the cases of DA into the right (11%). It was determined that DA occurred in cows, which had hogs (60%). Further, DA was associated with hypocalcemia ($p < 0,05$) and increased enzyme AST activity ($p < 0,05$). These results demonstrate that to avoid DA an adequate level of blood calcium and AST activity is necessary. In addition, the analysis of the milk testing rates and quantitative and qualitative analysis of the feeding ration should be performed for the maintenance of normal rumen and abomasal contractions to keep them in their proper location.

Key words: cows, displaced abomasum, biochemical blood parameters.

Ivadas. Šliužo dislokacija yra vienas pagrindinių ankstyvos laktacijos karvių susirgimų (Poike et al., 1998). Tiek Lietuvoje, tiek visame pasaulyje pastaraisiais metais ypač padaugėjo šliužo dislokacijos atvejų. Susirgimas dažniausiai pasireiškia pirmosiomis laktacijos savaitėmis, taigi dėl sumažėjusio pieno produkcijos, sutrikusio lytinio ciklo, galvijų gaišimo padaro daug ekonominių nuostolių (Butler et al., 1996). Šia liga gali sirgti apie 5 proc. visų bandos karvių (Geishasuer et al., 2000). Daugelio tyrėjų (Rohrbach et al., 1999; Fürll et al., 2000) nuomone, liga yra polietiologinė. Susirgimui nemažai įtakos turi subklinikinė ketozė, kai betahidroksibutiratų koncentracija kraujo serume didesnė nei 1400 $\mu\text{mol/l}$, yra padidėjęs AST aktyvumas (Geishauser et al., 2000). Kraujo serume iki 1,2 mmol/l sumažėjęs kalcio kiekis taip pat turi įtakos šliužo dislokacijai atsirasti (Daniel, 1983). Daugeliu tyrimų nustatyta, kad placentos užsilaikymas, mastitas, metritis ir ketozė turi poveikį šliužo dislokacijos patogenezėi (Rohrbach et al., 1999). C. Heuer (2000) duomenimis, apie 50 proc. karvių, sirgusių šliužo dislokacija, serga ir

ketoze. Labai svarbu šėrimo kokybė laktacijos pradžioje, ypač svarbus koncentruoto pašaro ir stambaus pašaro santykis racione (Martens, 2000). Šliužo dislokacijos patogenezė glaudžiai susijusi su biocheminiais kraujo rodikliais (Martens, 2000). Sergant šliužo dislokacija sutrinka retikulio-abomazo-duodenalinė funkcija, energijos metabolizmas, lipoproteinų, mineralų – elektrolitų, kardiopulmonalinė, termoreguliacinė ir imuninė sistemos (Fürll and Kruger, 1999). Be klinikinių simptomų, dar sutinkama ir hipokalcemija, hiperglikemija, lipemija, inkstų lipidozė, ketonemija, toksemija ir hipochloreminė, hipokaleminė metabolinė alkalozė (Delgado-Lecaroz et al., 2000). Nustatyta teigiama koreliacija tarp bandos dydžio ir šliužo dislokacijos dažnumo (Stengärde and Pehrson, 2002).

Norint išvengti neigiamų pasekmių, atsiradusių dėl šliužo dislokacijos, būtina tiksliai žinoti rizikos faktorius, galinčius sukelti šį susirgimą, laiku diagnozuoti ir tinkamai gydyti. Todėl labai svarbu konkrečioje bandoje nustatyti priežastis, dėl kurių randasi šliužo dislokacija.

Darbo tikslas – nustatyti galimus veiksnius, darančius

įtaką šliužo dislokacijos atsiradimui tiriamoje karvių bandoje, įvertinti optimaliausias profilaktikos priemonės.

Medžiagos ir metodai. Tyrimas atliktas Lietuvos didelio produktyvumo 800 karvių bandoje, kurioje Lietuvos juodmargių veislės karvių yra 64 proc., Holšteinų veislės karvių – 36 proc. Bandoje pirmos laktacijos karvių yra 46 proc., antros – 43 proc., trečios – 11 proc. Tyrimo metu sudarytos dvi grupės. Tiriamojoje grupėje buvo 21 šviežiapienė karvė. Visos buvo sirgusios šliužo dislokacija. Kontrolinė grupė sudaryta iš 20 atsitiktinai parinktų šviežiapienių, kliniškai sveikų karvių. Tyrimo metu tiriamojoje ir kontrolinėje grupėse Lietuvos juodmargių veislės karvių buvo 62 proc., Holšteinų – 38 proc.

Karvės šeriamos pašarų dalintuvu du kartus per dieną, melžiamos 24 vietų karuselinio tipo melžimo aikštelėje (Westfalia surge, Vokietija) tris kartus per parą. Vidutinis išmilžis iš karvės – 7000 kg pieno per metus. Laikomos aptvaruose palaidos, šeriamos kiekvienai karvių grupei (priklausomai nuo laktacijos dienų ir produktyvumo) individualiu šėrimo racionu. Karvės išleidžiamos į lauką mociono.

Kraujas buvo imamas prieš šliužo atstatymo operaciją iš *v. epigastrica* į vakuuminis mėgintuvėlius (BD Vacutiner, Anglija) be konservanto. LVA Neužkrečiamųjų ligų katedros Klinikinių tyrimų laboratorijoje atlikti kraujo biocheminiai tyrimai. Bendrų baltymų (B B), kalcio (Ca), fosforo (P), aspartat-aminotransferazės (AST), šlapalo (U) koncentracija kraujo serume nustatyta kompiuterizuotu analizatoriumi „Hitachi 705“ (Hitachi, Japonija) naudojant „DiaSys“ (Diagnostic Systems GmbH, Vokietija) reagentus. VI „Pieno tyrimai“ nustatytas pieno riebumas (R, proc.), pieno baltymingumas (B, proc.) ir pieno laktazė (L, proc.).

Duomenys apdoroti programomis „Dairy Plan C21“, „Microsoft Excel“ (2003) ir statistiniu R paketu.

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis 1997 11 06 Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo Nr. 8-500 („Valstybės žinios“, 1997 11 28, Nr. 108) bei poįstatyminių aktų – LR valstybinės veterinariinės tarnybos įsakymų „Dėl laboratorinių gyvūnų veisimo, dauginimo, priežiūros ir transportavimo veterinarijai reikalavimų“ (1998 12 31, Nr. 4-361) ir „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams“ (1999 01 18, Nr. 4-16).

Rezultatai ir aptarimas. 89 proc. tirtų karvių šliužas dislokavo į kairę pusę, 11 proc. – į dešinę. Šliužo dislokacija į kairę sutinkama dažniau (85–96 proc.) negu dislokacija į dešinę (4–15 proc.) (Constable et al., 1992). Ligos gydymui ir prognozei labai svarbus šliužo dislokacijos tipas. Jeigu šliužo dislokacija į kairę apibūdinama kaip dalinis arba visiškas išsiplėtusio šliužo užsisukimas tarp didžiojo prieskrandžio ir kairės pilvo sienos, laiku nustčius ir pradėjus gydymą komplikacijos būna nežymios, tai dislokavęs į dešinę šliužas pasislenka tarp dešinės pilvo sienos ir žarnų ir gali persisukti aplink savo pasaitą. Tokiu atveju daugiau ar mažiau sutrinka šliužo sienelės kraujo apytaka, vystosi negrįžtami procesai (Rosenberger et al., 1994). Tyrimo metu karvės, kurioms šliužas dislokavo į kairę, buvo operuotos – šliužas atstatytas perkutaniniu būdu pagal J. Grymer ir K. E. Sterner (1982). Po gydymo

karvių sveikatos būklė pagerėjo, per savaitę po operacijos jos visiškai pasveiko. Tuo tarpu visos karvės, sirgusios šliužo dislokacija į dešinę, dėl negrįžtamų procesų buvo brokuotos.

Tyrimo metu dažniausiai (62 proc.) šliužo dislokacija sirgo Lietuvos juodmargių veislės karvės, tuo tarpu Holšteinų veislės karvių sirgo 38 proc. Dažniausiai šia liga sirgo antros laktacijos (4 metų) karvės – 45 proc., pirmos laktacijos (3 metų) – 27 proc., trečios laktacijos (4 metų) – 13 proc., ketvirtos laktacijos (5 metų) – 11 proc. ir penktos bei šeštos laktacijos (6–7 metų) tik po 2 proc. karvių. Literatūros duomenimis, šliužo dislokacija gali sirgti įvairaus amžiaus galvijai, taip pat veršeliai, tačiau didžiausia rizika susirgti yra karvėms nuo 4 iki 7 metų (Constable et al., 1992). Tyrimo metu tiriamos karvės šliužo dislokacija sirgo pirmas 6 savaites po apsiveršavimo. Literatūroje nurodomi skirtingi susirgimo periodai. Šliužo dislokacija į kairę dažniausiai susergama (75 proc.) iki keturių savaičių po apsiveršavimo (Delgado-Lecaroz et al., 2000). D. R. Nelson su kitais tyrėjais (1995) aprašo šliužo dislokaciją per pirmąsias 6 savaites po apsiveršavimo.

Tyrimo metu 54 proc. karvių, sirgusių šliužo dislokacija, nustatytas endometritas. Anot B.W. Rohrbach ir kolegų (1999), M. Füll ir kitų tyrėjų (2000), endometritas gali sukelti šliužo dislokaciją dėl endotoksinų poveikio.

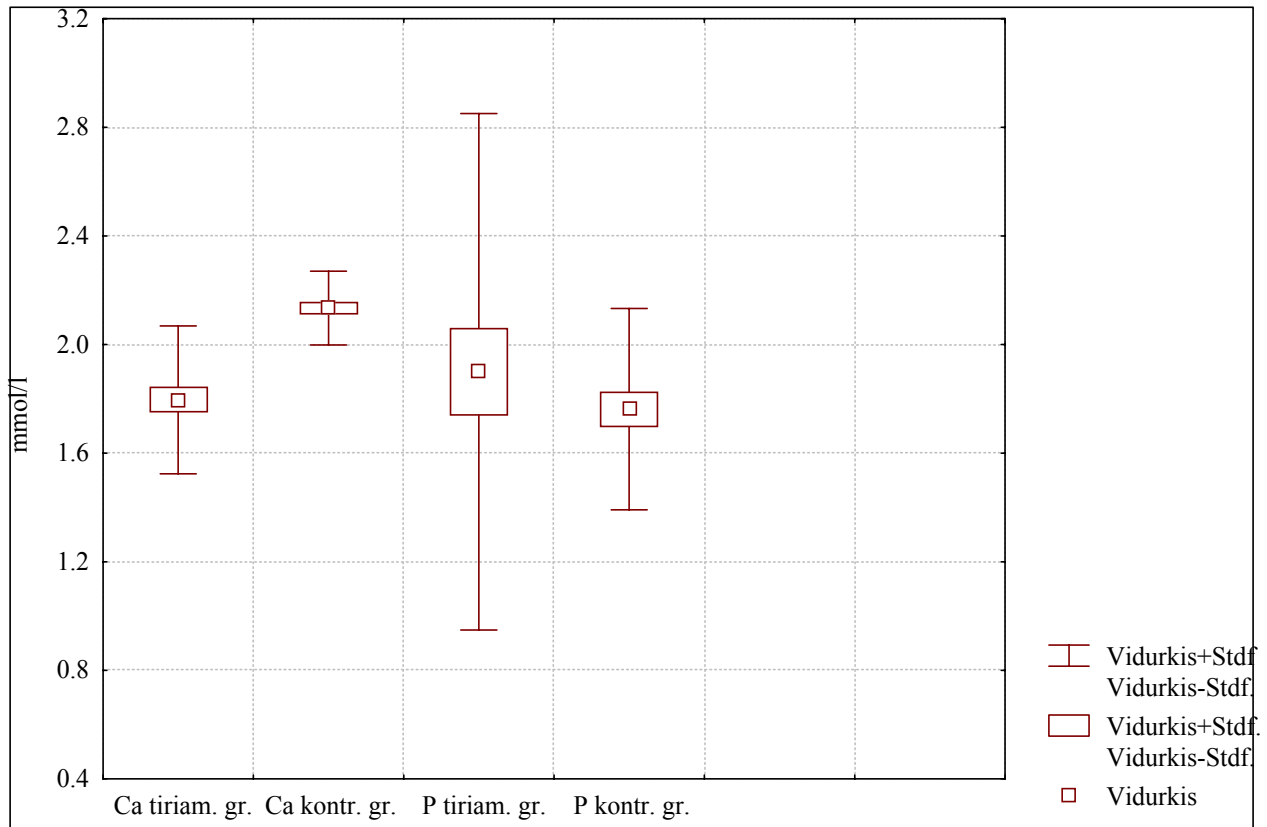
Tyrimo metu nustatyta, kad dažniau sirgo karvės, atvedusios buliukus (60 proc.), ir rečiau karvės, atvedusios telyčaites (40 proc.). Buliukų masė yra didesnė negu telyčaičių, todėl atvedus buliuką karvės pilvo ertmėje lieka daugiau vietos ir susidaro optimesnės sąlygos šliužui dislokuotis. Nemažai įtakos turi karvės pilvo dydis ir forma (Stöber u. Saratsis, 1974).

Abiejų karvių grupių kraujo serume fosforo kiekio vidurkis atitiko fiziologinę normą, bet kontrolinių karvių jis buvo didesnis ($p < 0,05$) (1 pav.).

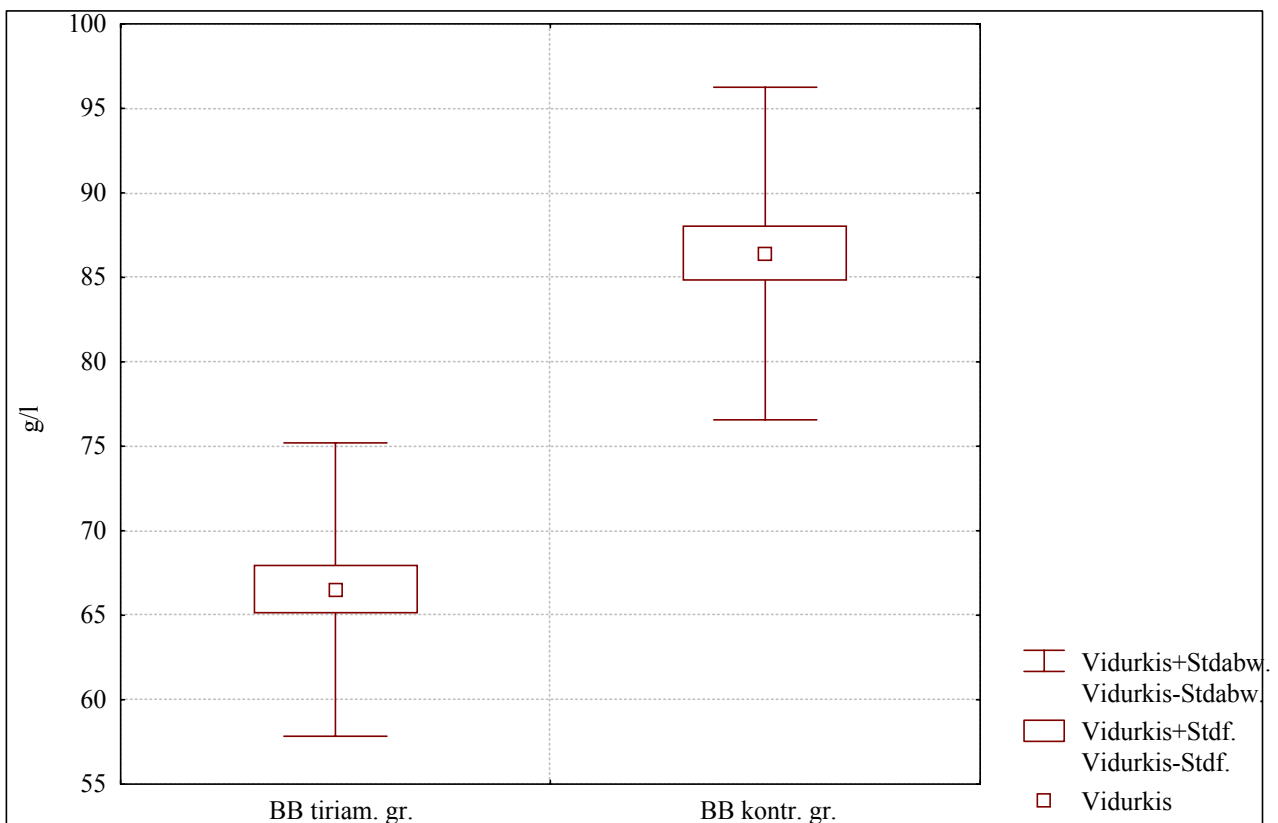
Kalcio kiekio vidurkis tyrimo metu abiejų grupių karvių buvo žemiau fiziologinės normos ribos. Tiriamų karvių kraujo serume kalcio buvo mažiau negu kontrolinių ($p < 0,05$) (1 pav.). Hipokalcemija nustatyta 95 proc. tiriamų karvių. R. Delgado-Lecaroz su kolegomis (2000) ir S. T. Chuang su bendradarbiais (2001) mano, kad hipokalcemija gali duoti pradžią šliužo dislokacijai dėl sumažėjusio šliužo raumenų tonuso. Kiti tyrėjai (Geishauer u. Oekentorp, 1997) hipokalcemijos poveikio šliužo dislokacijai nepatvirtina.

Kraujo serumo bendrųjų baltymų vidurkis tyrimo metu abiejose grupėse atitiko fiziologinę normą (Kraft u. a., 1999), tačiau nustatyta, kad bendrųjų baltymų kiekis tiriamos grupės karvių mažesnis negu kontrolinės ($p < 0,05$) (2 pav.). Dažniausiai bendrųjų baltymų sumažėja sergant antriniais susirgimais po šliužo dislokacijos (Kraft, 1995).

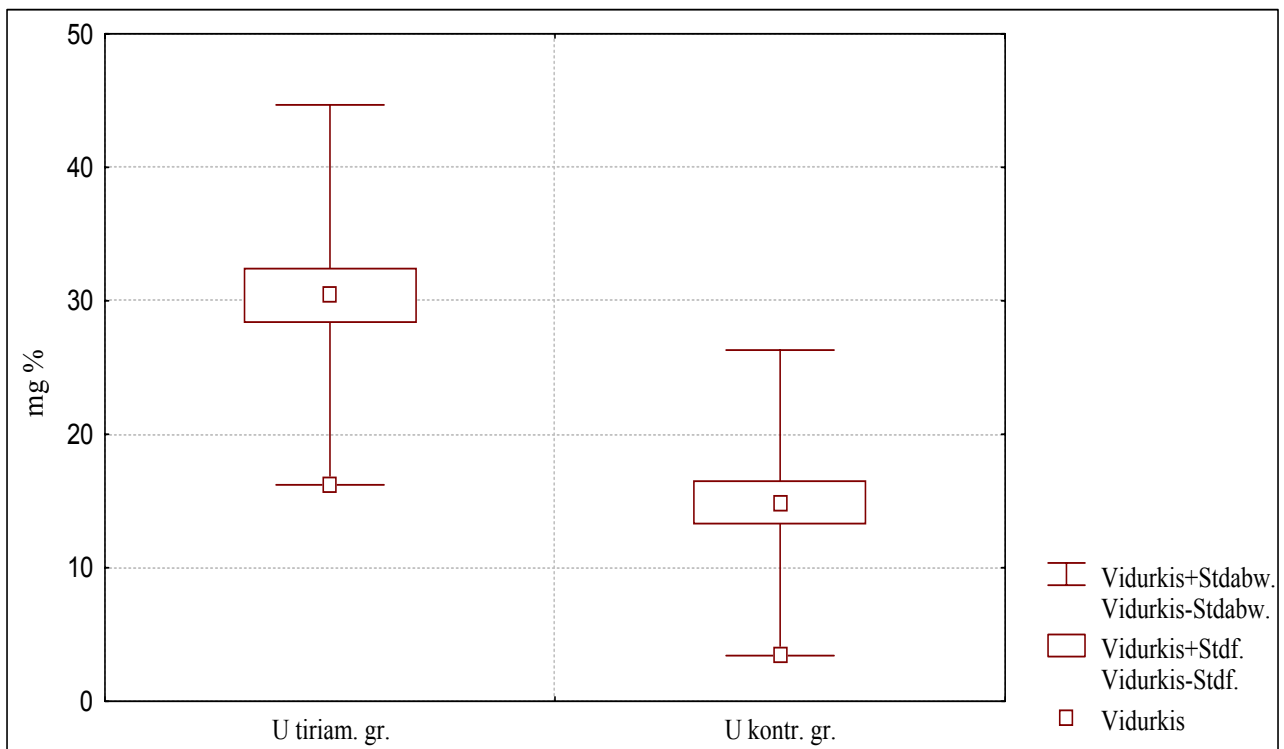
Šlapalo tiriamos grupės karvių kraujo serume buvo daugiau negu kontrolinės grupės ($p < 0,500$) (3 pav.). H. Scholz (1990) nustatė, kad padidėjęs šlapalo kiekis kraujo serume, kartu su padidėjusiu AST aktyvumu, rodo kepenų pažeidimus. Šiuo bandymu buvo nustatytas padidėjęs minėto fermento aktyvumas tiriamojoje karvių grupėje (žr. AST tyrimo rezultatus).



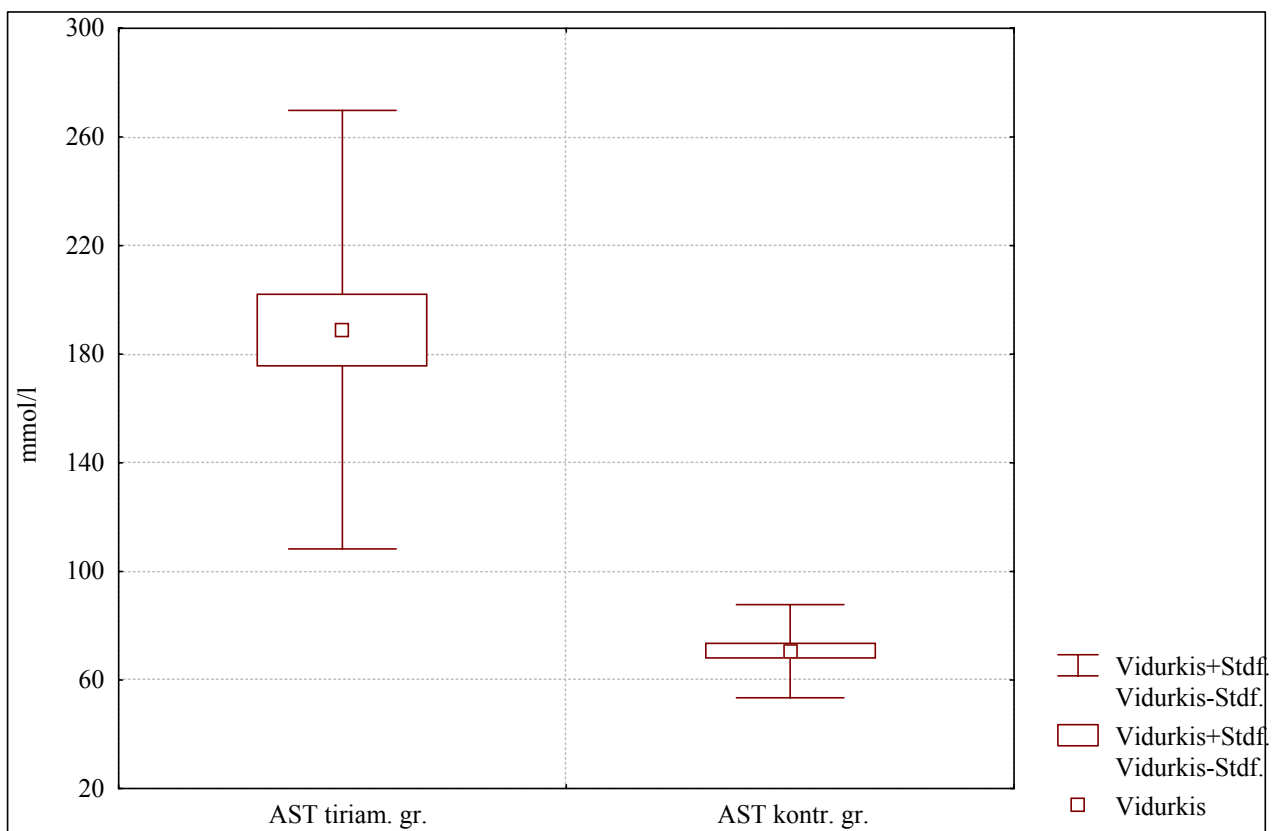
1 pav. Bandomosios ir kontrolinės grupės karvių kalcio ir fosforo kiekio, kalcio ir fosforo santykio kraujo serume palyginimas



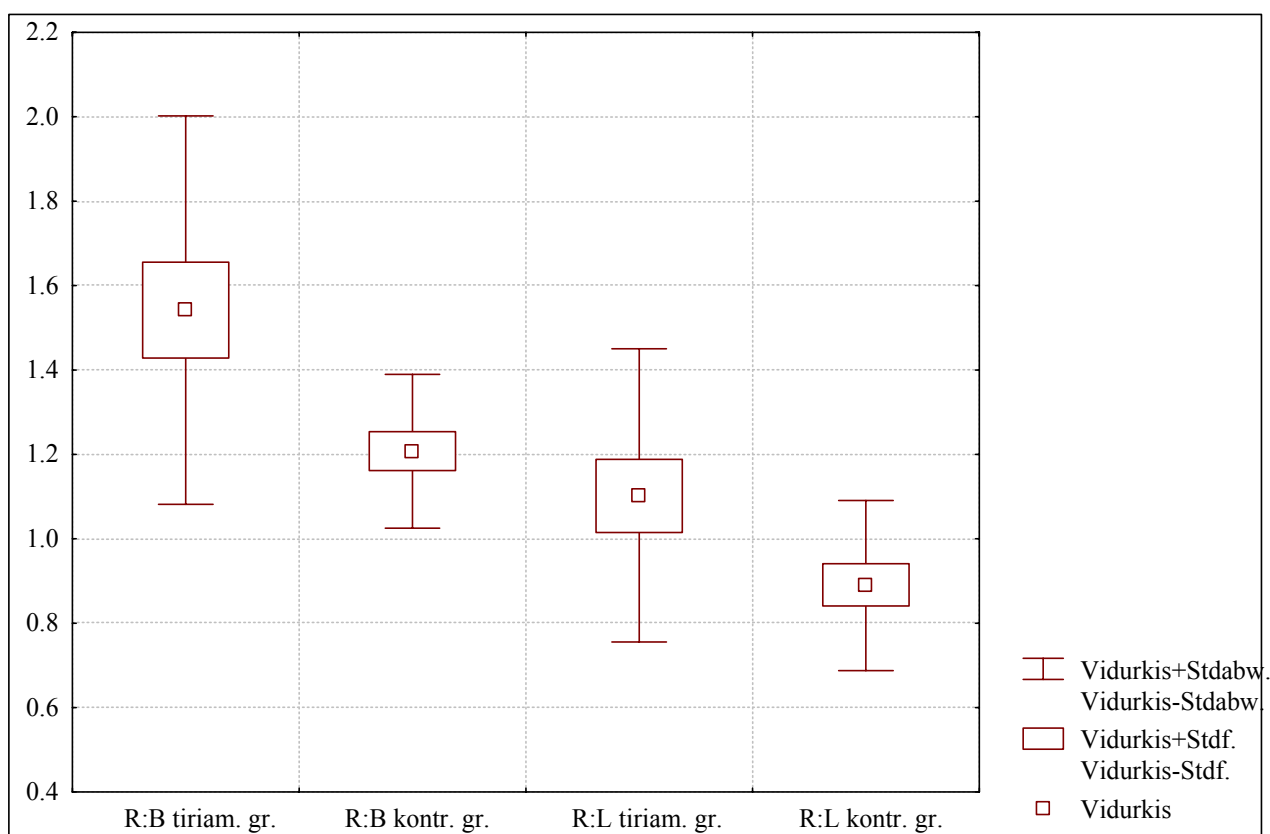
2 pav. Bandomosios ir kontrolinės grupės karvių bendrųjų baltymų kiekio kraujo serume palyginimas



3 pav. Bandomosios ir kontrolinės grupės karvių šlapalo koncentracijos kraujo serume palyginimas



4 pav. Bandomosios ir kontrolinės grupės karvių fermento AST aktyvumo kraujo serume palyginimas



5 pav. Bandomosios ir kontrolinės grupės karvių pieno riebalų ir pieno baltymų, pieno riebalų ir pieno laktozės santykio palyginimas

Tyrimo metu nustatytas didelis koncentruoto pašaro kiekis šėrimo racione (11 kg/d. karvei). Karvės buvo šeriamos labai smulkiu pašaru (stambiųjų dalelių dydis mažesnis nei 5 cm). H. Martens (2000) duomenimis, karvės, gaunančios per dieną daugiau kaip 11 kg koncentruoto pašaro, gali susirgti šliužo dislokacija. Daugelyje pieninių karvių bandų vyrauja koncentratinis šėrimo tipas. Daug koncentratų ir mažai stambaus pašaro skatina mažesnę išskyrimą seilių, kurios turi daug bikarbonatų, neutralizuojančių rūgštis (Allen, 1997). Mažas bikarbonatų kiekis iki galo neatlieka rūgštis neutralizuojančios funkcijos, todėl pH pakinta ne tik didžiajame prieskrandyje, bet ir šliuže. Taip didžiojo prieskrandžio turinys greičiau pereina į šliužą ir padidina šliužo pH, kartu sudaro palankias sąlygas fermentaciniam, rūgimo procesams ir dujų kaupimuisi šliuže (Allen, 1997).

Aspartat-aminotransferazės kiekis tiriamų karvių kraujo serume buvo statistiškai patikimai ($p < 0,05$) didesnis negu kontrolinės grupės (Kraft u. a., 1999) (4 pav.). Padidėjęs AST laikomas jautriu kepenų pažeidimo indikatoriumi. T. Geishauser su grupe mokslininkų (1996) atliktais tyrimais nustatė žymiai padidėjusią šio fermento koncentraciją karvių, sirgusių šliužo dislokacija, kraujo serume praėjus vienai dviem savaitėms po apsvėrimo. K. Frahm ir bendradarbiai (1978) nustatė, kad AST koncentracija kraujo serume gali padidėti esant hipokalcemijai. Tyrimo metu ir buvo rastas kalcio trūkumas tiriamų karvių kraujo serume. J. Hakkarainen su kolegomis (1987)

ištyrė, kad karvių, sirgusių šliužo dislokacija, AST kiekis kraujo serume padidėja, kartu pažeidžiamos ir kepenys.

Įvertinus pieno rodiklius per bandymo laikotarpį, nustatytas padidėjęs tiriamosios grupės karvių pieno riebalų ir baltymų santykis iki 1,5 – tai viršutinė riba (Eicher, 2004). Literatūros duomenimis, pieno riebalų ir baltymų santykis yra 1,0–1,5, optimaliausias – apie 1,25. Šis santykis gali padidėti esant energijos ar/ir baltymų trūkumui racione, esant kepenų suriebėjimo sindromui (Eicher, 2004). Analizuojant pieno riebalų ir baltymų santykį nustatyta, kad kontrolinės grupės karvių piene šis santykis mažesnis negu tiriamosios ($p < 0,500$) (5 pav.). Taigi galima daryti prielaidą, kad bandomosios grupės karvės turėjo kepenų pažeidimų požymių. Tiriamosios grupės karvių pieno riebalų ir pieno laktozės santykio vidurkis – 1,1, tuo tarpu kontrolinės grupės – 0,88 ($p < 0,05$) (5 pav.). Literatūros duomenimis, padidėjęs santykis ($> 0,81$) rodo padidėjusį ketoninių kūnų kiekį (Reist et al., 2000).

Išvados. Apibendrinant gautus tyrimo rezultatus galima teigti, kad šliužo dislokacijos profilaktika kiekvienoje konkrečioje Lietuvos pieninių karvių bandoje gali būti atliekama atsižvelgiant į tokius rizikos faktorius:

1. Šliužo dislokacijos tipą; šliužo dislokacija į kairę tyrimo metu nustatyta dažniau nei į dešinę. Laiku nustatčius šliužo dislokaciją į kairę ir pradėjus gydymą, prognozė gera, tuo tarpu sergant šliužo dislokacija į dešinę – prognozė abejotina arba bloga.

2. Laktacijos skaičių; šliužo dislokacija dažniau sirgo

antros laktacijos karvės. Paprastai šis susirgimas diagnozuotas laktacijos pradžioje.

3. Veislę; Lietuvos juodmargių veislės karvės sirgo dažniau nei Holšteinų.

4. Vaisiaus lytį arba masę; dažniau sirgo karvės, atvedusios vyriškos lyties prieauglį.

5. Kalcio kiekį kraujyje; sumažėjęs kalcio kiekis kraujyje darė įtaką dislokacijai atsirasti.

6. Gretutines ligas; tyrimo metu nustatyta, kad karvės, sirgusios šliužo dislokacija, galėjo susirgti ketoze, rasti jų kepenų pažeidimo požymiai, diagnozuoti endometritai.

7. Koncentruoto ir stambaus pašaro kiekį bandos šėrimo racione; labai daug koncentruoto pašaro racione neišgiama veikia ne tik didžiojo prieskrandžio, bet ir šliužo pH; mažai stambaus pašaro neskatina atrajojimo ir prieskrandžių motorikos.

8. Pieno tyrimų duomenis; jie suteikia papildomos informacijos nustatant medžiagų apykaitos sutrikimus – subklinikinę ketozę, lėtinę acidozę, kepenų pažeidimus – leidžia įtarti galimą šliužo dislokaciją.

Literatūra

- Allen M. S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. *Journal of Dairy Science*. 1997. 80. P. 1447-1462.
- Butler W. R., Calaman J. J., Beam S. W.: Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci*. 1996. 74. P. 858-865.
- Chuang S. T., Chan, P. W. J., Chang, L. T. C., Tsang, C. L., Mao C. L. u. Fung H. P.: Displacement of abomasum and its performance on clinical serum biochemistry in dairy cows in Taiwan. *J. Chin. Soc. Vet. Sci*. 2001. 27. P. 175-184.
- Constable P. D., Miller G. Y., Hoffsis G. F., Hull B. L. u. Rings D. M.: Risk factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle. *Am. J. Vet. Res*. 1992. 53 (7). P. 1184-119.
- Daniel R. C.: Motility of the rumen and abomasums during hypocalcemia. *Can. J. Comp. Med*. 1983. 47 (3). P. 276-280.
- Delgado-Lecaroz R., Warnick L. D., Guard C. L., Smith M. C. u Barry D. A.: Cross-sectional study of the association of abomasal displacement or volvulus with serum electrolyte and mineral concentrations in dairy cows. *Can. Vet. J*. 2000. 41, P. 301 - 305.
- Eicher R.: Evaluation of the metabolic and nutritional situation in dairy herds: Diagnostic use of milk components. 23. *World Buiatric Congress, Québec, Canada*, 2004. 34. P. 36-38.
- Frahm, K., F. Graf, H. Kräusslich u. K. Osterkorn: Enzymaktivitäten in Rinderorganen. Mitteilung: Organanalysen bei Holstein-Friesian-Kühen. *Zbl. Vet. Med. A*. 1978. 25. S. 297-306.
- Fürll M. u. Krüger M.: Disturbances of energy metabolism and abomasal displacement (DA) in cows. *Proc. 1st Middle-European Buiatrics Congr., Balatonfüred*. 1999. P. 48-50.
- Fürll M., Bialek N., Dabbagh L., Jäkel L., Kastner A., Kleiser L., Kretschmar C., Krüger M., Stenschke E. u. Stertenbrinck W.: Erst die Endotoxine und dann die Labmagenverlagerung? Zur Pathogenese der Dislocatio abomasi. *Großtierpraxis* 7/2000. S. 6-17.
- Geishauser T. u. Oekentorp N.: The association between ionized calcium in blood and selected parameters in dairy cows with left displaced abomasum. *J. Vet. Med. A*. 1997. 44. P. 493-500.
- Geishauser T., Diederichs M. u. Failing K.: Vorkommen von Labmagenverlagerung bei Rindern in Hessen. *Dtsch. tierärztl. Wschr*. 1996. 103. S. 142-144.
- Geishauser T., Leslie K. and Duffield T. Prevention and prediction of displaced abomasum in dairy cows. *The Bovine Practitioner*. 2000. 34. P. 51-55.
- Grymer J. u. Sterner K. E.: Percutaneous fixation of left displaced abomasum, using a bar suture. *J. Am. Vet. Med. Assoc*. 1982. 180. P. 1458-1461.
- Hakkarainen J., B. Pehrson u. J. Työppönen: Blood vitamin E, selenium and glutathione peroxidase concentrations in heifers fed either on grass or on winter feed. *Zentralbl. Veterinärmed*. 1987. 34 /7, P. 508-514.
- Heuer C. Negative energy balance in dairy cows- prediction, consequences, prevention. Ph.D. thesis Utrecht University. 2000. P. 165-189.
- Kraft W. Hypoproteinämie. *Tierärztl. Prax*. 1995. 23. P. 325-327.
- Kraft W., Dürr U. M., Klee W., Bostedt H. u. Heinritzi K.: Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin. 5. Aufl., Verlag Schattauer, Stuttgart, 1999. P. 112-133.
- Martens H. Relations between feeding, physiology of the forestomachs and pathogenesis of abomasal displacement. In: *Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik, Prognose, Therapie und Prophylaxe der Dislocatio abomasi, Proceedings Internationaler Workshop*. Leipzig 14 Oktober 1998.
- Nelson D. R., Petersen G. C., Huhn J. C. u. Olson W. A.: Electromyography of the reticulum, abomasum and duodenum in dairy cows with left displacement of the abomasum. *J. Vet. Med*. 1995. A 42, P. 325-337.
- Poike A. u. Fürll M.: Zur Epidemiologie der Labmagenverlagerung (dislocatio abomasi) in Mitteleutschland. *Internationaler Workshop Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik, Prognose, Therapie und Prophylaxe der Dislocatio abomasi, Leipzig 1998, Proceed.*, S. 29 - 40.
- Reist M., Koller A. Busato A., Küpfer U. und J. W. Blum: First ovulation and ketone body status in the early postpartum period of dairy cows. *Theriogenology*. 2000. 54. P. 685-701.
- Rohrbach B. W., Cannedy A. L., Freeman K. u. Slenning B. D.: Risk factors for abomasal displacement in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc*. 1999. 214 (11), P. 1660-1663.
- Rosenberger G., Dirksen G., Gründer H. D. u. Stöber M.: *Krankheiten des Rindes* 3. Aufl. Berlin, Blackwell. 1994.
- Scholz H.: Stoffwechselkontrolle in der Milchkuhherde an Hand von Blut - und Milchparametern. *Prakt. Tierarzt, colleg. vet*. 1990. XXI, S. 32-35.
- Stengärde L. U. and Pehrson B.G.: Effects of management, feeding, and treatment on clinical and biochemical variables in cattle with displaced abomasum. *American Journal of Veterinary Research*. 2002. 63. P. 137-142.
- Stöber M. u. Saratsis P.: Vergleichende Messungen am Rumpf von schwarzbunten Kühen mit und ohne linksseitige Labmagenverlagerung. 1974.