

## MAKROELEMENTŲ KIEKIO IR FERMENTŲ AKTYVUMO POKYČIAI SVEIKŲ IR SERGANČIŲ KARVIŲ KRAUJO SERUME

Irena Klimienė, Vytautas Špakauskas, Laimis Jodkonis  
LVA veterinarijos institutas, Instituto g. 2, LT-4230 Kaišiadorys, tel. 8~346-60692

**Santrauka.** Nuo pašarų priklauso kalcio, fosforo, magnio, natrio ir kalio kiekis kraujo serume, o šių makroelementų pokyčiai ar trūkumas organizme turi įtakos sergamumui pareze po apsiveršavimo bei osteomaliacija. Apsiveršavusioms ir sirgusioms karvėms, kurių racionas buvo nesubalansuotas, nustatyta hipokalcemija, hipofosfatemija ir hipomagnemija ( $p < 0,05$ ). Užtrūkusioms ir apsiveršavusioms karvėms, kurios su pašarais gavo mineralinių medžiagų priedo, nustatyta mažesnio laipsnio hipokalcemija, mažesni fosforo, magnio, natrio ir kalio kiekio pokyčiai kraujo serume. Pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujyje sumažėja kalcio ir fosforo (atitinkamai iki  $1,89 \pm 0,12$  mmol/l ir  $0,71 \pm 0,06$  mmol/l), o padaugėja magnio ir natrio. Koreliacijos koeficientas tarp kalcio ir fosforo kiekio šia liga sergančių karvių kraujo serume  $r = 0,6993$ . Osteomaliacija sirgusių karvių kraujyje, palyginti su sveikomis, sumažėja kalcio, fosforo ir magnio (atitinkamai iki  $2,16 \pm 0,06$  mmol/l;  $0,91 \pm 0,23$  mmol/l;  $0,61 \pm 0,10$  mmol/l), o padaugėja natrio (iki  $172,0 \pm 1,14$  mmol/l). Padidėjęs amilazės aktyvumas nustatytas karvių, kurių racionas buvo nesubalansuotas bei sergančių karvių kraujo serume, o taip pat pastarųjų karvių kraujo serume buvo padidėjęs šarminės fosfatazės aktyvumas.

**Raktažodžiai:** karvės, osteomaliacija, parezė po apsiveršavimo, makroelementai, fermentai.

## CHANGES IN QUANTITY OF MACRO-ELEMENTS AND IN ACTIVITY OF ENZYMES IN BLOOD SERA OF HEALTHY AND SICK COWS

**Summary.** Feeding-stuffs have an important influence on the quantity of calcium, phosphor, magnesium, sodium and potassium in blood serum, and changes in their quantity define the manifestation of milk-fever and osteomalacia. Hypocalcemia, hypophosphatemia and hypomagnesemia were determined for calved and sick cows with non-balanced ration ( $p < 0,05$ ). Lower degree hypocalcemia and less changes in the quantity of phosphor, magnesium, sodium and potassium were determined in the blood sera of dry and calved cows fed with feeds supplemented with mineral additives. The quantity of calcium and phosphor is diminished (up to  $1.89 \pm 0.12$  mmol/l and  $0.71 \pm 0.06$  mmol/l respectively), and the quantity of magnesium and sodium is risen in the blood of cows with milk-fever. Correlation between the quantity of calcium and phosphor in the blood sera of cows with milk-fever was  $r = 0,6993$ . In comparison with healthy cows, cows with osteomalacia had low quantity of calcium, phosphor and magnesium (up to  $2.16 \pm 0.06$  mmol/l,  $0.91 \pm 0.23$  mmol/l and  $0.61 \pm 0.10$  mmol/l respectively) and high quantity of sodium (up to  $172.0 \pm 1.14$  mmol/l). Increased activity of amylase was determined in the blood sera of cows with non-balanced ration and sick cows. Increased activity of alkaline phosphatase was determined in the blood sera of sick cows.

**Keywords:** cows, osteomalacia, milk fever, macro-elements, enzymes.

**Įvadas.** Labai produktyvios pieninių bandų melžiamos karvės dažniausiai serga mineralinių medžiagų apykaitos ligomis. Didesnio produktyvumo karvės dažniau serga metabolinėmis ligomis (Correa et al., 1993; Distl et al., 1989; Ebbesvik, 1993; Grohn et al., 1998). Įrodyta (Barnouin et al., 1994), kad subklinikinė hipokalcemija, hipomagnemija pažeidžia organus bei sistemas, ir padeda plėtotis įvairioms ligoms. Kai kurių autorių (Coe, 1993; Fenwick, 1994; Kocabagli et al., 1995; Riond et al., 1995) duomenimis, 20 % bandos karvių nustatoma hipokalcemija ir hipomagnemija, kuri pasireiškia iki veršavimosi, jo metu arba per 48 valandas po veršavimosi. Japonų mokslininkai (Yamagishi et al., 1995), tirdami karves, kurios apsiveršavusios nesikėlė, nustatė, kad daugumai jų užtrūkimo laikotarpiu jau buvo pasireiškusi hipokalcemija. Kiti autoriai (Ellison, 1994) ši nesikėlimo sindromą sieja su hipomagnemija, galinčia taip pat sukelti parezė po apsiveršavimo. Tačiau yra teigiama (Chandler, 1997; Goff, Horst, 1998), kad parezės etiologijoje svarbiausią vaidmenį vaidina ne kalcio, fosforo ar magnio, o natrio ir kalio kiekis racione. Jų

duomenimis, didesnis natrio kiekis pašare didina sergamumą pareze po apsiveršavimo, o kalio kiekis pašare atvirkščiai proporcingas kalcio kiekiui kraujo serume. Bandymais su karvėmis nustatyta (Marten, 1995), kad nuo pašarų priklauso kalcio, fosforo, magnio, natrio ir kalio kiekis kraujo serume, o šių makroelementų pokyčiai ar stygius kraujo serume lemia sergamumą pareze po apsiveršavimo bei ganykline tetanija. Pašare esantis didelis kalio ir natrio kiekis sukelia metabolinę alkalozę ir trukdo užtrūkusių karvių organizme palaikyti kalcio homeostazę, o pašare esantis kalcis neapsaugo jų nuo parezės po apsiveršavimo. Teigiama (Coustumier, 1997; Ewy, Lutz, 1997), kad daugiausia pareze po apsiveršavimo serga karvės, kurių racione yra 3,1 % kalio ir 0,5 % kalcio.

Taigi mokslininkų nuomonės apie makroelementų kiekio kraujo serume įtaką karvių sergamumui mineralinės medžiagų apykaitos ligomis labai skiriasi.

**Darbo tikslas** – nustatyti skirtingos sudėties pašarais šertų sveikų užtrūkusių, apsiveršavusių ir osteomaliacija bei pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo

serume esantį kalcio, fosforo, magnio, kalio, natrio, gliukozės, šlapalo, bendrųjų baltymų kiekį ir šarminės fosfatazės, aspartataminotransferazės,  $\alpha$  amilazės aktyvumą ir koreliacinius šių rodiklių tarpusavio ryšius.

**Tyrimo metodai ir sąlygos.** Bandymas atliktas tvartiniu laikotarpiu su užtrūkusiomis ir apsiveršiusiomis bendrovių ir ūkininkų 5–12 metų Lietuvos juodmargėmis karvėmis. Analogų principu, atsižvelgiant į veršiamosios laiką, šėrimo ypatumus ir galvijų sveikatą, sudarytos šešios bandomųjų karvių grupės: pirmoji – 10 veršingų užtrūkusių karvių, antroji – 6 normaliai apsiveršiusios karvės, trečioji – 5 užtrūkusios veršingos karvės, ketvirtoji – 5 apsiveršiusios karvės, penktoji – 10 osteomaliacija sergančių karvių, šeštoji – 14 pareze po apsiveršavimo sergančių karvių. Pirmosios ir antrosios grupių karvių racionas – 46,5 % šieno, 34,0 % siloso, 8,4 % koncentruotųjų pašarų, 11,1 % pašarinių runkelių, trečiosios ir ketvirtosios grupių karvių racionas – 82,0 % šieno, 6,6 % savos gamybos miltų, 11,4 % pašarinių runkelių. Toks pat buvo ir penktosios bei šeštosios grupių karvių racionas.

Pirmosios ir trečiosios grupių karvių kraujo tyrimams imta 15 dienų iki numatomo veršiamosios, antrosios ir ketvirtosios grupių karvių – pirmąją savaitę po veršiamosios, penktosios ir šeštosios grupių karvių – iki gydymo.

Tyrimams karvių kraujo iš jungo venos imta į mėgintuvėlius be antikoagulianto. Mėgintuvėliai su kraujo mėginiais laikyti kambario temperatūroje. Atsiskyres serumas centrifuguotas. Biocheminiai kraujo rodikliai tirti

pusiau automatiniu biocheminiu analizatoriumi *SCREEN MASTER PLUS*, naudojant firmos *HOSPITEX* diagnostinius reagentus. Tirtas karvių kraujo serume esantis kalcio, neorganinio fosforo (toliau vadinama fosforo), magnio, bendrųjų baltymų, gliukozės, šlapalo kiekis ir šarminės fosfatazės, aspartataminotransferazės,  $\alpha$  amilazės aktyvumas.

Tyrimo rezultatai apdoroti kompiuterine programa „Sigma Plot“ ir „Microsoft Excel’97“. Duomenų skirtumo tarp grupių patikimumo kriterijui ( $p$ ) nustatyti naudotas Stjudento dauginio palyginimo metodas. Skirtumas laikytas statistškai patikimu, jei  $p < 0,05$ . Koreliaciniai ryšiai tarp priklausomų kintamųjų įvertinti naudojantis Pearsono koreliacinėmis matricomis.

**Tyrimų duomenys.** Įvertinus tyrimų duomenis, nustatyta, kad žiemojimo laikotarpiu sveikų (pirmoji–trečioji grupės) užtrūkusių ir apsiveršiusių karvių kraujo serume kalcio buvo vidutiniškai 2,37–2,42 mmol/l, o tai atitiko fiziologinę normą (1 lentelė, 1 paveikslas). Pašarais be siloso priedo šertų apsiveršiusių (ketvirtoji grupė) ir sergančių karvių (penktoji ir šeštoji grupės) kraujo serume nustatyta mažiau kalcio (atitinkamai 1,84±0,023 mmol/l, 1,86±0,460 mmol/l ir 1,89±0,120 mmol/l). Pareze po apsiveršavimo sergančių atskirų karvių kraujo serume kalcio kiekis kito nuo 0,55 mmol/l iki 2,35 mmol/l. Kalcio kiekio sumažėjimas tiek osteomaliacija ( $p < 0,05$ ), tiek pareze po apsiveršavimo ( $p < 0,001$ ) sergančių karvių kraujo serume yra statistškai patikimas.

1 lentelė. Biocheminių karvių kraujo serumo rodiklių vertės

Rodikliai	Makroelementų, fermentų, baltymų, šlapalo ir gliukozės kiekis atitinkamų grupių karvių kraujo serume					
	Igr. (n=10)	II gr. (n=6)	IIIgr. (n=5)	IVgr. (n=5)	Vgr. (n=10)	VIgr. (n=14)
Kalcis, mmol/l	2,42±0,02	2,37±0,02	2,40±0,10	1,85±0,023**	1,86±0,46*	1,89±0,12**
Fosforas, mmol/l	2,04±0,09	2,09±0,10	1,11±0,15**	1,13±0,34**	0,747±0,37**	0,71±0,06*
Magnis, mmol/l	0,93±0,02	0,99±0,01	0,83±0,34	0,68±0,10*	0,60±0,19**	1,44±0,12*
Kalis, mmol/l	3,92±0,22	4,06±0,19	6,10±0,43**	5,33±0,24*	5,17±0,92*	4,15±1,87
Natris, mmol/l	139,0±2,3	132,6±2,74	143,0±4,7	153,3±14,65	158,9±19,33*	168,50±187**
Š. fosfatazė, TV	45,7±5,50	48,10±10,1	60,33±9,93	55,66±11,68	101,3±37,94*	124,5±16,55**
$\alpha$ amilazė, TV	27,80±1,37	29,50±0,84	117,6±4,70**	123,6±12,25*	106,4±23,79*	112,9±13,1**
Bendrieji baltymai, g/l	77,60±2,39	75,6±2,59	76,53±6,03	69,03±0,96	65,8±4,2**	74,30±3,77
Aspartatamino- transferazė, TV	58,10±7,76	50,100±12,5	48,66±4,66	62,0±7,50	88,90±89,63	62,5±3,59
Šlapalas, g/l	4,32±0,37	4,68±0,47	4,80±0,79	4,60±0,66	4,16±0,39	4,33±0,34
Gliukozė, g/l	1,55±0,12	1,05±0,23*	1,48±0,25	1,39±0,42	2,01±0,717*	2,43±0,20**

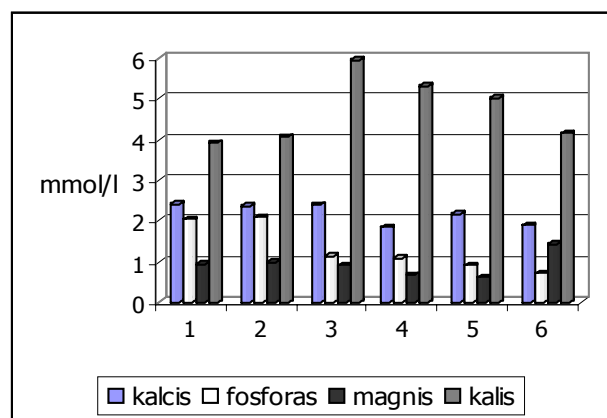
Pastaba. Lyginant su sveikomis karvėmis: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,001$ .

Pirmosios ir antrosios grupių karvių kraujo serume vidutinis fosforo kiekis statistškai patikimai skyrėsi nuo kitų grupių karvių vidutinės šio rodiklio vertės. Kitų grupių karvių kraujo serume nustatytas sumažėjęs fosforo kiekis (žr. 1 lentelę, 1 paveikslą). Mažiausiai fosforo buvo osteomaliacija ir pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo serume (atitinkamai 0,74±0,371 mmol/l ir 0,71±0,06 mmol/l,  $p < 0,001$ ). Fosforo kiekis sergančių karvių kraujo serume atitiko 51,5 % — 48,9 %

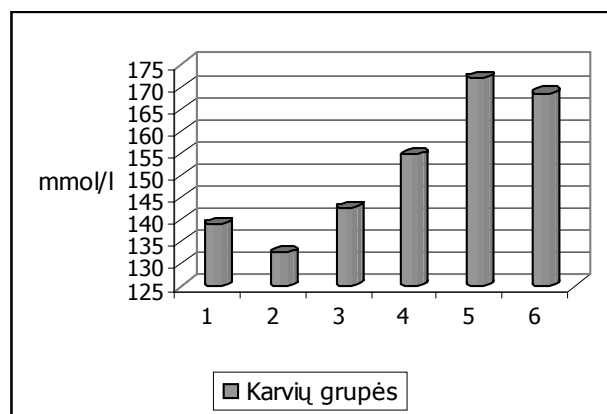
fiziologinės normos.

Vidutinis magnio kiekis sveikų užtrūkusių (pirmoji–trečioji grupės) ir apsiveršiusių karvių kraujo serume buvo fiziologinės normos ribose ir statistškai nesiskyrė, ketvirtosios grupės karvių kraujo serume – sumažėjęs (0,68±0,10 mmol/l;  $p < 0,05$ ), be to, jis koreliavo su natrio kiekiu ( $r = 0,7243$ ). Dar mažiau magnio (0,60±0,08 mmol/l) nustatyta osteomaliacija sergančių karvių kraujo serume. Šis sumažėjimas buvo statistiškai

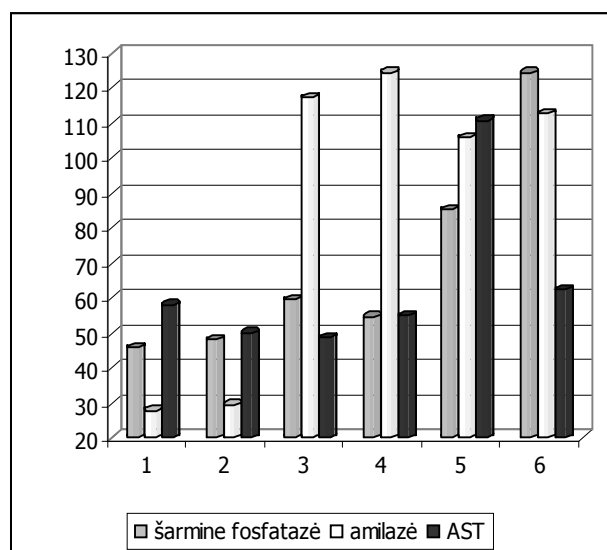
patikimas ( $p < 0,001$ ). Toks magnio kiekis kraujo serume atitiko tik 73,1 % fiziologinės normos ir koreliavo su fosforo ( $r = 0,8467$ ) ir kalio kiekiu ( $r = -0,6681$ ) kraujo serume. Pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo serume magnio buvo 17 % daugiau už fiziologinę normą ( $p < 0,05$ ).



1 pav. Makroelementų kitimas sveikų ir sergančių karvių kraujo serume (1-6 grupės)



2 pav. Natrio kiekio kitimai sveikų ir sergančių karvių kraujo serume



3 pav. Fermentų aktyvumo kitimai sveikų ir sergančių karvių kraujo serume (1-6 karvių grupės)

Vidutinis kalio kiekis pirmosios ir antrosios grupės karvių kraujo serume buvo artimas fiziologinei normai, o trečiosios ir ketvirtosios grupių karvių kraujo serume – statistiškai patikimai padidėjęs (atitinkamai iki  $5,94 \pm 0,260$  mmol/l ir  $5,30 \pm 0,241$  mmol/l). Kalio kiekis antrosios grupės karvių kraujo serume atvirkščiai koreliavo su kalcio ( $r = -0,4239$ ) ir teigiamai koreliavo su fosforo ( $r = 0,4986$ ) bei magnio ( $r = 0,9385$ ) kiekiu kraujo serume. Kalio kiekis trečiosios ir ketvirtosios grupių karvių kraujo serume koreliavo su kalcio kiekiu (atitinkamai  $r = 0,4243$  ir  $r = 0,9607$ ) kraujo serume. Kalio kiekis osteomaliacija sergančių karvių kraujo serume buvo padidėjęs iki  $5,17 \pm 0,918$  mmol/l ( $p < 0,05$ ) ir neigiamai koreliavo su kalcio ( $r = -0,2000$ ), fosforo ( $r = -0,3913$ ) bei magnio ( $r = -0,6681$ ) kiekiu kraujo serume. Vidutinis kalio kiekis pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo serume buvo normalus ( $4,15 \pm 1,870$  mmol/l), bet 6 karvių jis nesiekė fiziologinės normos.

Natrio kiekis sveikų karvių (pirmosios–ketvirtosios grupių) kraujo serume buvo artimas fiziologinei normai (žr. 2 paveikslą), o sergančiųjų jis buvo padidėjęs ( $7,3$ – $13,8$  % daugiau už fiziologinę normą,  $p < 0,001$ ).

Šarminės fosfatazės aktyvumas sveikų karvių (pirmosios–ketvirtosios grupių) kraujo serume buvo fiziologinės normos ribose, o osteomaliacija ir pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo serume – patikimai didesnis (atitinkamai  $101,3 \pm 37,94$  TV ir  $124,5 \pm 16,5$  TV) už sveikų karvių šio rodiklio vertę (žr. 3 paveikslą). Osteomaliacija sergančių karvių kraujo serume šarminės fosfatazės aktyvumas koreliavo su kalcio ( $r = 0,4198$ ) ir fosforo ( $r = 0,4653$ ) kiekiu kraujo serume.

Aspartataminotransferazės aktyvumas pirmosios–ketvirtosios grupių karvių kraujo serume buvo fiziologinės normos ribose, o osteomaliacija sergančių karvių kraujo serume – padidėjęs iki  $88,90$ – $110,80$  TV (žr. 3 paveikslą), bet šis padidėjimas statistiškai nepatikimas ( $p > 0,05$ ). Tarp aspartataminotransferazės aktyvumo ir kalčio kiekio kraujo serume nustatyta neigiama koreliacija ( $r = -0,9402$ ).

Amilazės aktyvumas (žr. 3 paveikslą) sveikų pirmosios ir antrosios grupių karvių kraujo serume buvo fiziologinės normos ribose (atitinkamai  $27,8 \pm 1,37$  TV ir  $29,5 \pm 0,84$  TV), o kitų grupių karvių kraujo serume – trigubai didesnis ( $p < 0,001$ ).

Bendrųjų baltymų kiekis pirmosios–trečiosios grupių karvių kraujo serume buvo fiziologinės normos ribose (žr. 1 lentelę) ir tarpusavyje nesiskyrė, ketvirtosios grupės karvių kraujo serume – mažesnis už rekomenduojamą normą (vidutiniškai  $68,88 \pm 0,96$  g/l), o osteomaliacija sergančių karvių kraujo serume – sumažėjęs iki  $65,8 \pm 4,21$  g/l ( $p < 0,001$ ), kas atitiko 91,3 % fiziologinės normos.

Galutinio baltymų apykaitos produkto – šlapalo – kiekis visų grupių karvių kraujo serume atitiko nustatytas fiziologines normas. Jo kiekį įtakojo kalcio ( $r = -0,3678$ ), fosforo ( $r = -0,4644$ ), magnio ( $r = -0,7834$ ), kalio ( $r = 0,5050$ ) bei natrio ( $r = 0,7197$ ) kiekis karvių kraujo serume.

Gliukozės kiekis sveikų karvių (pirmosios-ketvirtosios grupių) kraujo serume buvo sumažėjęs. Mažiausiai gliukozės ( $1,05 \pm 0,23$  mmol/l) buvo antrosios grupės karvių kraujo serume ( $p < 0,05$ ), o sergančių karvių kraujo serume jos buvo fiziologinės normos ribose ar  $1,5$ – $2,3$  karto daugiau negu sveikų karvių kraujo serume ( $p < 0,05$ ).

**Duomenų aptarimas.** Mūsų bandymų duomenys patvirtino kitų mokslininkų (Yamagishi et al., 1995; Kocabagli et al., 1995; Marten, 1995) išvadą, kad veršingoms karvėms prieš veršiamąsi nustatoma hipokalcemija bei hipofosfatemija. Tačiau kitaip, negu teigiama literatūroje, hipermagnemijos veršingoms karvėms prieš veršiamąsi nenustatėme. Ji buvo diagnozuota  $71,42\%$  pareze po apsiveršavimo sergančioms karvėms. Bandomųjų karvių kraujo serume kalcio ir fosforo kiekio santykis ( $2,60$ – $2,65:1$ ) buvo padidėjęs, kalcio ir magnio kiekio santykis ( $2,6:1$ ) – per mažas, o tai reiškia, kad karvės šertos pašarais, kuriuose nesubalansuotas mineralinių medžiagų kiekis. Daug mineralinių medžiagų karvės suvartoja vaisiui auginti, o vėliau, prasidėjus laktacijai, — pienui gaminti. Silosu su mineraliniais priedais šertų užtrūkusių ir apsiveršavusių karvių kraujo serume hipokalcemija buvo mažesnė, o nesubalansuotais pašarais šeriamų karvių kraujo serume kalcio ir fosforo kiekiais neatitiko fiziologinės normos. Osteomaliacija sergančių karvių kraujo serume kalcio, fosforo ir magnio buvo dar mažiau. Literatūros duomenimis (Fenwick, 1994; Kocabagli et al., 1995; Riond et al., 1995), pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo serume kalcio sumažėja iki  $1,9$  mmol/l, o neorganinio fosforo – iki  $1,2$  mmol/l. Mūsų tyrimo duomenys rodo, kad parėzė po apsiveršavimo gali pasireikšti ir karvėms, kurių kraujo serume kalcio kiekis normalus, bet gerokai mažiau yra fosforo ir daugiau magnio (atitinkamai iki  $0,71 \pm 0,06$  mmol/l ir  $1,44 \pm 0,12$  mmol/l). Prie tokios išvados prieita ir Marten, 1995. Šio autoriaus nuomone, nuo pašarų priklauso kalcio, fosforo, magnio, natrio ir kalio kiekis kraujo serume, o šių makroelementų pokyčiai ar stygius kraujo serume lemia sergamumą pareze po apsiveršavimo bei osteomaliacija.

Mūsų tyrimų duomenimis, kalio daugiau negu fiziologinė norma buvo sveikų, bet nepilnavertį šerimą gavusių ir osteomaliacija sergančių karvių kraujo serume ( $p < 0,05$ ). Pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo serume kalio kiekis buvo normalus – vidutiniškai  $4,15 \pm 1,87$  mmol/l. Šie mūsų tyrimo duomenys nesutampa su užsienio mokslininkų (Chandler, 1997; Distl et al., 1989) teigimu, kad nuo kalio kiekio pašare ir kraujo serume priklauso karvių sergamumas pareze po apsiveršavimo. Mūsų tyrimų rezultatai sutampa su Leonard, 1992 duomenimis, rodančiais, kad ilgainiui dėl kalcio trūkumo (sergant osteomaliacija) kraujo serume sutrinka ląstelių membranų laidumas ir kalis pradeda eliminuoti į kraują.

Mūsų tirtų sveikų ir pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo serume šarminės fosfatazės aktyvumas buvo normalus. Vadinasi, tirtos karvės nesirgo kepenų distrofija ir tulžies latakų bei kaulų ligomis (Данилевский, 1991), o patologinis parėzės po

apsiveršavimo procesas neturi didesnės įtakos šio fermento aktyvumui. Literatūroje yra duomenų, kad šarminės fosfatazės aktyvumas sumažėja 2 savaites iki veršiamosi, taip pat vykstant lėtinams osteodistrofiniams procesams, o esant ūmiai hipokalcemijai — didėja (Данилевский, 1991). Kitų autorių (Chandler, 1997; Leonard, 1992) duomenimis, didėjant hipokalcemijai, pažeidžiamos ląstelių membranos ir fermentai patenka į kraują. Kuo didesnė hipokalcemija, tuo daugiau šarminės fosfatazės eliminuojama į kraują. Mes šito nenustatėme.

Aspartataminotransferazės ir  $\alpha$  amilazės aktyvumas buvo padidėjęs sveikų nepilnavertį šerimą gavusių (trečiosios-ketvirtosios grupių), pareze po apsiveršavimo ir osteomaliacija sergančių karvių kraujo serume. Mūsų tyrime gauti duomenys sutampa su kitų tyrėjų teiginiais, kad patologinio proceso metu dėl hipokalcemijos, hipofosfatemijos ir hipomagnemijos mažėja ląstelių membranų stabilumas elektriniam potencialui. Membranos tampa lengviau pažeidžiamos, pakinta metaboliniai ląstelių procesai ir daugiau aspartataminotransferazės patenka į kraują (Correa et al., 1993; Ellison, 1994).

Šiuo tyrimu mėginta išsiaiškinti, kaip dėl didelio fiziologinio krūvio ir patologijos karvių kraujo serume pakinta pagrindinių makroelementų kiekis. Remiantis gautais tyrimo rezultatais, negalima tvirtinti, kad padidėjęs kalio ir natrio kiekis karvių kraujo serume yra parėzės po apsiveršavimo ar osteomaliacijos priežastis. Tokia išvada nesutampa su kitų autorių (Chandler, 1997; Coe, 1993; Cousturier, 1997; Ewy, Lutz, 1997; Goff, Horst, 1998) teiginiais. Mūsų nuomone, natrio ir kalio kiekio svyravimai (palyginti su fiziologine norma) sergančių karvių kraujo serume gali būti hipokalcemijos, hipofosfatemijos ir hipomagnemijos padarinys dėl antagonistinės atitinkamų makroelementų prigimties, nes tai rodo ir mūsų nustatyti koreliaciniai ryšiai tarp šių makroelementų kiekio kraujo serume.

**Išvados.** 1. Nuo pašarų priklauso kalcio, fosforo, magnio, natrio ir kalio kiekis karvių kraujo serume, o jų kiekių pokyčiai ar stygius turi įtakos sergamumui pareze po apsiveršavimo bei osteomaliacija. Užtrūkusių ir apsiveršavusių karvių, šeriamų silosu bei mineraliniais priedais, kraujo serume nustatoma mažesnė hipokalcemija, mažiau kinta fosforo, magnio, natrio ir kalio kiekis.

2. Pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujyje statistiškai patikimai sumažėja kalcio ir fosforo (atitinkamai iki  $1,89 \pm 0,12$  mmol/l bei  $0,71 \pm 0,06$  mmol/l), o padaugėja magnio ir natrio. Koreliacijos tarp kalcio ir fosforo kiekio šių karvių kraujo serume koeficientas  $r = 0,6993$ .

3. Osteomaliacija sergančių karvių, palyginti su sveikomis, kraujo serume statistiškai patikimai sumažėja kalcio, fosforo ir magnio (atitinkamai iki  $1,86 \pm 0,460$  mmol/l;  $0,74 \pm 0,371$  mmol/l;  $0,60 \pm 0,186$  mmol/l), o padaugėja natrio (iki  $158,9 \pm 19,33$  mmol/l). Padidėjęs kalio kiekis (iki  $5,17 \pm 0,918$  mmol/l) neigiamai koreliavo su magnio kiekiu kraujo serume ( $r = -0,6681$ ).

4. Padidėjęs amilazės aktyvumas nustatytas sveikų ir pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujo serume. Aspartataminotransferazės aktyvumas buvo rekomenduojamose ribose, o osteomaliacija sergančių karvių aspartataminotransferazės aktyvumas neigiamai koreliavo su fosforo ( $r=-0,6198$ ) ir magnio ( $r=-0,6514$ ) kiekiu nustatytu kraujo serume.

#### Literatūra

1. Barnouin J., Chassagne M. Ecopathology and nutrition induced disorder in the dairy cow. *Veterinary Research (Paris)*. 1994. N. 2. P. 202–207.
2. Chandler P. Milk fever may be caused by potassium and sodium, not calcium. *Feedstuffs*. 1997. N. 15. P. 10–23.
3. Coe M. A review of methods used in the prevention of milk fever in dairy cows. *Bovine Practitioner*. 1993. N. 27. P. 177–182.
4. Correa M.T., Erb H., Scarlett J. Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 1993. N. 5. P. 1305–1312.
5. Coustumier J. The role of potassium in milk fever. *PLM*. 1997. N. 276. P. 62–63.
6. Distl O., Wurm A., Glibotic A. et al. Analysis of relationships between veterinary recorded production diseases and milk production in dairy cows. *Livestock Production Science*. 1989. N. 1–2. P. 67–78.
7. Ebbesvik M. Milk production in organic farming. Diet, feeding, health and yield. *Meieriposten*. 1993. N. 11. P. 316–317.
8. Ellison R. Metabolic disease trends based on Ruakura animal health laboratory records. *Proceeding of the 11<sup>th</sup> seminar for the Society of Dairy Cattle Veterinarians of the New Zealand Veterinary Association held at Queenstown, New Zealand, 20–24 June, 1994*. P. 10–23.
9. Ewy A., Lutz B. Nutrition. The most common metabolic disorders in the dairy cow. *Schweizer Braunvieh*. 1997. N. 10. P. 13–14.
10. Fenwick D.C. Limitations to the effectiveness of subcutaneous calcium solutions as a treatment for cows with milk fever. *Veterinary Record*. 1994. N. 7. P. 446–448.
11. Goff J.P., Horst R.L. Use of hydrochloric acid as a source of anions for prevention of milk fever. *Journal of Dairy Science*. 1998. N. 11. P. 2874–2880.
12. Grohn Y.T., Eicker S.W., Ducrocq V., Hertl J.A. Effect of diseases on the culling of Holstein dairy cows in New York State. *Journal of Dairy science*. 1998. N. 4. P. 966–978.
13. Yamagishi N., Okada H., Koiwa M., Matsuo N., Naito Y. Peripartum heart disease in cows. *Journal of Comparative Pathology*. 1995. N. 4. P. 373–382.
14. Kocabagli N., Riond J.L., Spichiger U.E., Wanner M. Parathyroid hormone-related protein and calcium homeostasis during the periparturient period of dairy cows. *American Journal of Veterinary Research*. 1995. N. 3. P. 380–385.
15. Leonard M. The dietary cation-anion balance; for more than milk fever. *Producteur de Lait Quebecois*. 1992. N. 2. P. 40–42.
16. Marten H. Plasma concentration of minerals in ruminants. *Tieraerztliche Umschau*. 1995. N. 5. P. 321–326.
17. Riond J.L., Kocabagli N., Spichiger U.E., Wanner M. The concentration of ionized magnesium in serum during the periparturient period of non-paretic dairy cows. *Veterinary Research Communications*. 1995. N. 3. P. 195–203.
18. Данилевский В. М. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных. Москва: Агропромиздат, 1991. 573 с.

2002 06 19

