

## MAKROELEMENTŲ KIEKIO NORMALIZAVIMAS INTRAVENINIAIS KALCIO PREPARATAIS PAREZE PO APSIVERŠIAVIMO SERGANČIŲ KARVIŲ KRAUJYJE

Irena Klimienė, Vytautas Špakauskas

Lietuvos veterinarijos akademija, Veterinarijos institutas, Instituto g. 2, LT-4230 Kaišiadorys, tel. (8-346) 60 692

**Santrauka.** Tirta intraveninių organinio ir neorganinio kalcio junginių su magnio chlorido ir gliukozės priedais (gliukosalio ir kalcio borogliukonato) poveikis pareze po apsiveršiovimo sergančių karvių kalcio, fosforo ir magnio kiekio kitimui kraujo serume. Suleidus preparatų, šešias valandas tirtų karvių kraujo serume kalcio buvo 2,3–2,7 karto daugiau, negu iki jų infuzijos. Kalcio borogliukonatas labiau ir stabiliau negu gliukosalis padidina kalcio kiekį karvių kraujo serume. Pastebėta, kad, suleidus kalcio borogliukonato, karvių kraujo serume labiau padaugėja ir magnio (68,1 % daugiau negu iki preparato infuzijos), nes su šiuo preparatu karvėms jo suleidžiama dvigubai daugiau. Kalcio preparatais gydytų karvių kraujo serume padaugėjo ir fosforo, nors nė vieno iš jų sudėtyje šio elemento nėra. Vadinas, suleisti preparatai kelias valandas aktyvina prieskydinės liaukos veiklą ir sudaro sąlygas homeostazei normalizuotis. Tiek po vieno, tiek po kito preparato infuzijos, kalcio ir magnio kiekis kraujyje normalus būna keturias paras. Per tą laiką pagerėja gydomų karvių savijauta, išnyksta ligai būdingi klinikiniai simptomai, atsiranda ėdimo ir atrajojimo refleksai. Tačiau pareze sirgusių karvių mineralinių medžiagų apykaitos reguliacija silpna, todėl ilgaiui jų kraujo serume šių makroelementų kiekis vėl sumažėja.

**Raktažodžiai:** parezė po apsiveršiovimo, kalcio borogliukonatas, gliukosalis, gydymas.

## RECONSTITUTION OF THE QUANTITY OF MACROELEMENTS IN BLOOD OF COWS WITH MILK FEVER BY MEANS OF CALCIUM PREPARATIONS

**Summary.** The influence of intravenous organic and inorganic calcium compounds with addition of magnesium chloride and glucose (*Gliukosalum* and *Calcium borogluconatum*) on the quantity of calcium, phosphorus and magnesium in blood serum of cows with milk fever was investigated. After 6 hours after intravenous injection quantity of calcium increased 2.3-2.7 times in comparison with initial level. More stable and high increase of calcium level was observed after injection of *Calcium borogluconatum*. Higher increase of the quantity of magnesium (68.1 % above initial level) was observed after injection of *Calcium borogluconatum* as it contains double quantity of magnesium. Increase of the quantity of phosphorus after injection of both preparations which do not contain phosphorus shows that the preparations activate function of PTH gland during some hours after injection helps to restore homeostasis. Treatment by means of both preparations normalise quantity of calcium and magnesium in blood of cows in the period of four days, improves status of cows, reduces clinical signs characteristic to milk fever and restores eating and ruminating reflexes. However cows with milk fever have a weak metabolic regulation, thus after some time, the quantity of investigated macroelements decreases in their blood serum again.

**Keywords:** milk fever, gliukosalum, calcium borogluconatum, treatment.

**Įvadas.** Parezės po apsiveršiovimo ištiktai karvei būtina reikiai skubiai normalizuoti kalcio koncentraciją cirkuliuojančiame kraujyje, nes kitaip trinka nervų ir raumenų sistemos veikla, ir karvė per kelias valandas gali nugaišti. Veiksmingiausias yra gydymas intraveniniais kalcio druskų tirpalais. Sėkmingai hipokalcemijos simptomus šalina kalcio chloridas, nes jis greitai disocijuoja ir atpalaiduoja jonizuotą kalcį. Tačiau kalcio chloridas vietiskai dirgina audinius: patekęs į paodį ar į raumenis, jis sukelia nekrozę (Lema, Tucker, Aslam, 1992; Goff, Horst, Mueller et al., 1991; Reynolds, 1989). Silpniau vietiskai dirgina organiniai kalcio junginiai – gliukonatas ir laktatas. Jų tirpalus galima leisti į raumenis, po oda ar į veną. Terapinėje praktikoje tik labai retai leidžiama daugiau kaip viena kalcio dozė. Kartotinai suleista, ji staiga padidina kalcio koncentraciją kraujo serume ir sukelia nepageidautinus reiškinius, nes ūmia hipokalcemija sergančios karvės būna labiau pažeistas širdies raumuo ir labiau sutrikdytas kalcio reguliavimo mechanizmas (Kvart, 1983; Coe, 1993; Signorini,

Ceccarelli, Bigliardi, Quintavalla, 1995). Parezė po apsiveršiovimo dažniausiai gydoma neorganinėmis ir organinėmis kalcio druskomis, kurių poveikiui širdžiai sušvelninti pridedama magnio junginių. Magnis stabdo kalcio veikimą: mažina kraujo spaudimą, lėtina širdies trinksnį, veikia kaip priešnuodis, slopina nekrotizuojantį kalcio poveikį miokardui (Kurata, Tamano, Shibata, 1989). Organinius makroelementų junginius organizmas pasisavina efektyviau negu neorganinius tų pačių makroelementų junginius, todėl rekomenduojama hipomagnemiją ir hipokalcemiją gydyti kalcio gliukonato ir magnio chlorido (santykiu 6:1) tirpalais, švirkščiant 1 g Ca/50 kg gyvulio kūno masės. Veiksmingiausi tirpalai, kuriuose yra 8 g kalcio, 3 g magnio bei 5 g angliavandenių (Craig, 1947; Löscher, Ungemach, Kroker, 1980). Į veną sušvirkštą kalcio ir magnio druskų tirpalas padidina kalcio ir magnio koncentraciją karvių, ypač sergančių pareze po apsiveršiovimo, kraujo serume (Fleckenstein, 1983). Paprastai pareze po apsiveršiovimo sergančios karvės, suleidus joms į veną kalcio preparatų,

atsikelia po 6-12 val., nors kai kurios atsigauna po 10–20 min. (Chieze, Baudet, 1992).

**Darbo tikslas** – palyginti skirtingos sudėties intraveninių kalcio preparatų įtaką kalcio, fosforo ir magnio kiekio kitimui pareze po apsiveršavimo sergančių karvių kraujyje.

**Medžiagos ir metodai.** Bandymas atliktas su pareze po apsiveršavimo sergančiomis Lietuvos juodmargių veislės karvėmis. Tiriamosios karvės suskirstytos į dvi grupes po penkias kiekvienoje. Vienos grupės karvėms į veną suleista 200,0 ml gliukosolio (10 g – kalcio chlorido, 3 g – magnio chlorido, 20 g – gliukozės, 100,0 ml – distiliuoto vandens), kitos grupės karvėms – kalcio borogliukonato (24 g – kalcio gliukonato, 6 g – boro rūgšties, 6 g – magnio chlorido, 0,5 g – geležies glicerofosfato, 0,04 g – mangano tetrahidrato, 0,02 g – cinko chlorido, 0,01 g – kalio jodido, 0,01 g – kobalto chlorido, 0,01 g – natrio chlorido, 100,0 g – infuzinio vandens). Karvėms, kurioms į veną sušvirkšta 200,0 ml LVI pasiūlyto ir gaminamo gliukosolio tirpalo, teko po 7,2 g kalcio ir 1,53 g magnio, o toms, kurioms į veną sušvirkšta 200,0 ml „Bela Pharm“ firmos gaminamo kalcio burogliukonato — po 4,28 g kalcio ir 3,06 g magnio.

Karvių kraujas tirtas prieš kiekvieno preparato infuziją ir praėjus 0,5 val., 1 val., 3 val., 6 val., 24 val. ir 96 val. po jos. Kraujo tyrimams imta iš jungo venos į mėgintuvėlius be antikoagulianto. Kraujo mėginiai laikyti kambario temperatūroje. Atsiskyres serumas centrifuguotas. Biocheminiai kraujo rodikliai tirti pusiau automatiniais analizatoriais *Clin check Plus*, naudojant firmos *HOSPITEX* diagnostic reagentus. Karvių kraujo serume nustatytas bendrojo kalcio, neorganinių fosfatų (toliau — fosforo), bendrojo magnio kiekis.

1 lentelė. Makroelementų kiekio (mmol/l) kitimas sergančių pareze po apsiveršavimo karvių kraujo serume, taikant gydymą gliukosaliu

	Prieš infuziją	Po infuzijos praėjus						
		0,5 h	1 h	2 h	3 h	6 h	24 h	96 h
Kalcis								
M	1,66	3,86*	3,08*	2,66*	2,49*	2,35*	2,24*	2,09
m	0,43	1,16	0,36	0,15	0,18	0,862	0,362	0,259
Fosforas								
M	0,61	0,65	0,84	1,05*	0,87*	0,73	1,01*	0,99*
m	0,21	0,28	0,27	0,14	0,11	0,40	0,39	0,21
Magnis								
M	1,16	1,41*	1,43	1,29	1,34	1,44	1,06	0,94
m	0,21	0,17	0,37	0,04	0,32	0,38	0,13	0,11

Pastaba: \* $P < 0,05$ , lyginant su priešleidiminiu kiekiu

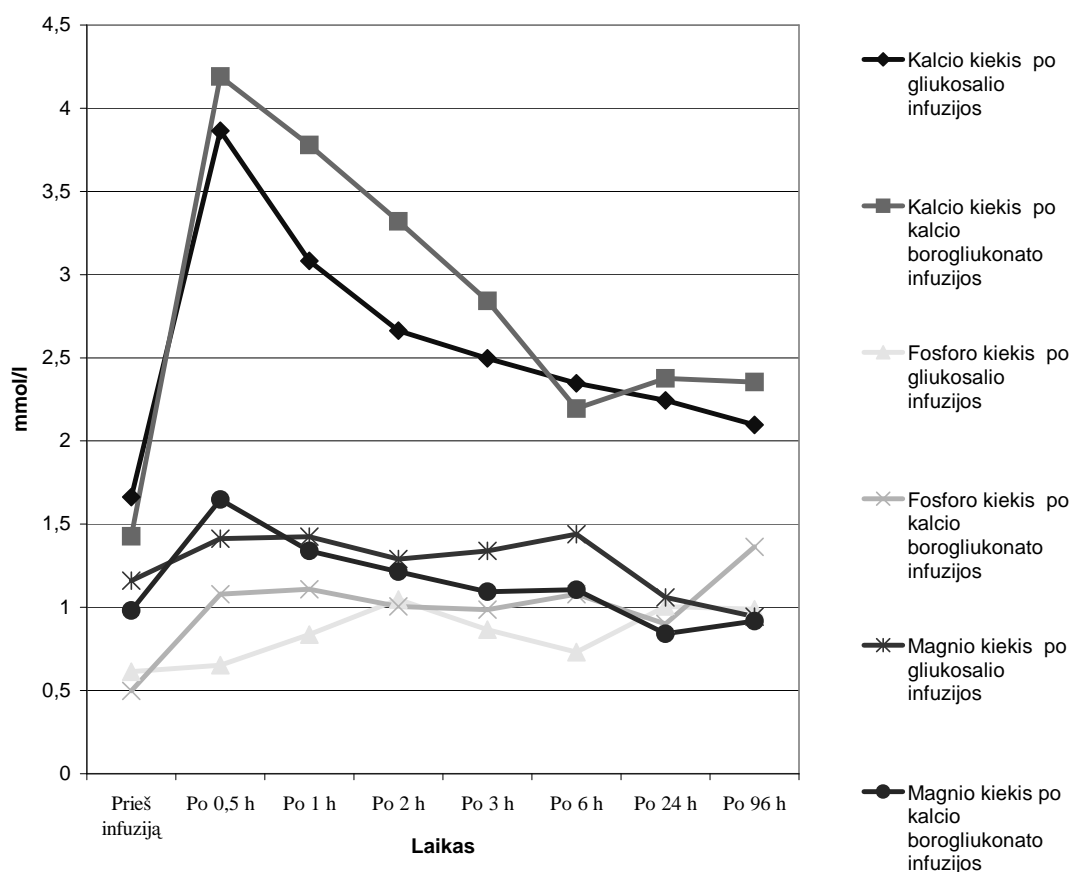
Fosforo kiekis po gliukosolio infuzijos nelabai kito. Šio makroelemento kiekis patikimai buvo padidėjęs tik kraujo mėginiuose, paimtuose praėjus 2 val. ir 3 val. po preparato infuzijos. Juose fosforo buvo 1,05–0,87 mmol/l, t.y. 72,1 % daugiau negu iki infuzijos. Panašus fosforo kiekis (1,01–0,99 mmol/l) šios grupės karvių kraujo serume nustatytas po vienos ir po keturių parų po preparato infuzijos. Atitinkamuose kraujo mėginiuose fosforo buvo 65,5 % daugiau negu mėginiuose,

Makroelementų kiekiui kraujo serume nustatyti atitinkamais reagentais sukelta jų transformacija į spalvotą junginį. Susidariusių spalvotų kompleksų optinis tankis matuotas fotometriškai, esant 540-570 nm bangos ilgiui. Bendrųjų baltymų kiekis nustatytas refraktometriškai.

Tyrimo rezultatai ir statistiniai duomenys skaičiuoti kompiuterinėmis programomis „Sigma Plot“ (1986—1994; *Jandel Corporation, Version 1.02 a*) ir „Microsoft Excel 97“ (1985—1996, *Microsoft Corporation*). Apskaičiuoti gautų duomenų aritmetiniai vidurkiai ( $M$ ), absoliuti paklaida ( $m$ ), vidutinis kvadratinis nuokrypis ( $\sigma$ ), koreliacijos koeficientas ( $r$ ), patikimumo koeficientas ( $p$ ). Skirtumo tarp grupių patikimumo kriterijui ( $p$ ) nustatyti naudotas Stjudento dauginio palyginimo metodas. Skirtumas laikytas statistiškai patikimu, jei  $p < 0,05$ . Koreliaciniai ryšiai tarp priklausomų kintamųjų įvertinti naudojantis Pirsono koreliacinėmis matricomis.

**Tyrimų rezultatai.** Tiriant pareze po apsiveršavimo sergančių karvių, gydytų gliukosaliu, kraujo serumą, nustatyta, kad jame po intraveninės šio preparato infuzijos kalcio kiekis patikimai padidėjo. Pirmąjį pusvalandį kalcio padaugėjo net 2,3 karto ( $p < 0,05$ ) ir buvo vidutiniškai  $3,86 \pm 1,16$  mmol/l (1 pav. ir 1 lentelė). Po valandos šio makroelemento sumažėjo, bet buvo 1,8 karto ( $3,08 \pm 0,36$  mmol/l;  $p < 0,05$ ) daugiau negu iki infuzijos; po 3 val. ir po 6 val. kalcio kiekis kraujo serume buvo normalus, didesnis ( $p < 0,05$ ) negu iki infuzijos. Po gliukosolio infuzijos, kalcio visą tyrimo laiką buvo daugiau negu iki jos, bet fiziologinę normą atitiko tik po 1–3 val.

paimtuose iki gydymo, bet 68,2–69,6 % mažiau už fiziologinę normą. Koreliaciniai ryšiai tarp kalcio ir fosforo kiekio didėjimo nustatyti praėjus 0,5 val. ( $r = 0,6202$ ) ir 1 val. ( $r = 0,7875$ ) po infuzijos.



1 pav. Makroelementų kiekio kitimas karvių kraujo serume po skirtingos sudėties tirpalų infuzijos

2 lentelė. Makroelementų kiekio ( mmol/l) kitimas sergančių pareze po apsisveršavimo karvių kraujo serume, taikant gydymą kalcio borogliukonatu

	Prieš infuziją	Po infuzijos praėjus						
		0,5 h	1 h	2 h	3 h	6 h	24 h	96 h
Kalcis								
M	1,43	3,91*	3,78*	3,32*	2,84*	2,19*	2,38*	2,35*
m	0,166	1,391	1,35	1,174	0,571	0,247	0,152	0,204
Fosforas								
M	0,49	1,08*	1,11*	1,01*	0,99*	1,08*	0,90*	1,36*
m	0,24	0,31	0,35	0,27	0,17	0,63	0,23	0,49
Magnis								
M	0,98	1,65*	1,34*	1,21	1,09	1,11	0,84	0,92
m	0,17	0,31	0,31	0,23	0,20	0,33	0,14	0,11

Pastaba: \*P<0,05, lyginant su priešleidiminiu kiekiu

3 lentelė. Karvių sirgusių pareze po apsisveršavimo kraujo serumo biocheminiai rodikliai praėjus vienam mėnesiui po gydymo.

Rodikliai	Kalcis, mmol/l	Fosforas, mmol/l	Magnis, mmol/l	Kalcis, mmol/l	Fosforas, mmol/l	Magnis, mmol/l
Sirgusios			Nesirgusios			
M	*1,97	*1,05	*0,77	2,60	1,95	0,89
m	0,291	0,781	0,420	0,60	0,38	0,13

Pastaba: \*P<0,05, lyginant su nesirgusiomis pareze po apsisveršavimo karvėmis

Praėjus 0,5 val. po gliukosolio infuzijos, magnio kiekis pareze po apsvėrsiavimo sergančių karvių kraujo serume padidėjo iki  $1,41 \pm 0,17$  mmol/l ( $p < 0,05$ ), t.y. jo buvo 21,7 % daugiau negu iki preparato infuzijos. Per šešias valandas po preparatų infuzijos magnio kiekis nelabai kito. Po 0,5 val. nustatytas atvirkštinis koreliacinis ryšys ( $r = -0,7526$ ) tarp kalcio ir magnio kiekio, o po 1–3 val. kalcio ir magnio kiekių didėjimo kraujo serume koreliacinė priklausomybė buvo teigiama (atitinkamai  $r = 0,8723; 0,6046; 0,5171$ ), vėliau ji mažėjo.

Tiriant pareze po apsvėrsiavimo sergančių karvių, gydytų kalcio borogliukonatu, kraujo serumą, nustatyta, kad po šio preparato infuzijos kalcio kiekis karvių kraujo serume kito taip: po 0,5 val. šio makroelemento buvo 2,7 karto daugiau negu iki preparato infuzijos ( $p < 0,05$ ); po 1 val. kalcio buvo  $3,78 \pm 1,35$  mmol/l, t.y. 2,6 karto daugiau negu iki preparato infuzijos. Vėliau kalcio karvių kraujo serume mažėjo, bet visą tyrimo laiką buvo daugiau negu iki gydymo ( $p < 0,05$ ). Po 0,5 val. ir po 1 val. kalcio kiekis karvių kraujo serume už fiziologinę normą buvo didesnis. Po 2 val. ir po 3 val. kalcio kiekis kraujo serume buvo normalus, vėliau dar sumažėjo (žr. 1 pav. ir 2 lentelę). Kalcio kiekio pokyčiai, praėjus 2 val. po preparato infuzijos, abiejų grupių karvių kraujo serume sutapo ( $r = 0,8757$ ).

Praėjus 0,5 val. po kalcio borogliukonato infuzijos, pareze po apsvėrsiavimo sergančių karvių kraujyje 2,2 karto padaugėjo fosforo ( $p < 0,05$ ). Šio makroelemento kiekis visą tyrimo laiką buvo padidėjęs (žr. 1 pav. ir 2 lentelę), bet vis tiek neviršijo fiziologinės normos ir tesudarė 74,4–98,6 % jos. Po boro gliukonato infuzijos, analogiškai kaip ir po gliukosolio infuzijos, koreliaciniai ryšiai tarp kalcio ir fosforo kiekio didėjimo nustatyti po 0,5 val. ( $r = 0,6202$ ) ir po 1 val. ( $r = 0,7875$ ), vėliau koreliaciniai ryšiai silpnėjo.

Magnio kiekis po boro gliukonato infuzijos pareze po apsvėrsiavimo sergančių karvių kraujo serume padidėjo 68,1 % (vidutiniškai  $1,65 \pm 0,31$  mmol/l;  $p < 0,05$ ). Maždaug toks jo kiekis laikėsi porą valandų, vėliau ėmė mažėti. Po paros ir po keturių parų tirtų karvių kraujo serume magnio buvo mažiau negu iki preparato infuzijos (žr. 1 pav. ir 1 lentelę). Koreliacinė kalcio ir magnio kiekio priklausomybė ( $r = 0,6133$ ) pareze po apsvėrsiavimo sergančių karvių kraujo serume nustatyta praėjus po 0,5 val. po kalcio borogliukonato infuzijos, o po 1 val. ji dar padidėjo ( $r = 0,9382$ ).

Praėjus 1 mėn. (3 lentelė) po karvių gydymo, jų kraujo serume buvo daugiau kalcio ir fosforo, bet mažiau magnio. Kalcio ir fosforo bei kalcio ir magnio santykis neatitiko rekomenduojamo. Kalcis tesudarė 78,7 % fiziologinės jo normos, fosforas – 71,7 %, magnis – 92,6 %.

**Rezultatų aptarimas.** Pareze po apsvėrsiavimo sergančių karvių, gydytų gliukosaliu, kurio sudėtyje yra kalcio ir magnio chloridų bei gliukozės, sveikata pagerėjo jau po pirmosios intraveninės preparato infuzijos: joms nenustatyta padažnėjusio širdies trinksnio, aritmijos ir kitokių simptomų. Pirmieji gerėjančios karvių sveikatos požymiai pastebėti praėjus 2–4 val. nuo gydymo pradžios.

Po šešių valandų sergančių karvių kraujo serume kalcio buvo 41,5–53,1 % daugiau, fosforo – 19,6–20,4 % daugiau negu iki gydymo, bet neviršijo fiziologinės normos ir tesudarė 60,0–74,4 % jos. Tuo tarpu magnio kiekis sunormalėjo ir net 24,1–13,2 % buvo didesnis už jo kiekį iki gydymo. Abu tirtieji preparatai šiek tiek padidino fosforo kiekį karvių kraujo serume, nors nė vieno iš jų sudėtyje nėra fosforo junginių. Kadangi į veną suleisti preparatai aktyvina prieskydinės liaukos veiklą, tai per kelias valandas nuo preparatų infuzijos susidaro tinkamos sąlygos pažeistai homeostazei normalizuotis. Literatūros duomenimis (Itoh and Hatano, 1961; Hove, Moe, 1993; Yamagishi, Naito, 1997; Verkerk, Goble, McDougall et al., 1997), kalcio ir magnio druskų tirpalai padidina kalcio kiekį pareze po apsvėrsiavimo sergančių karvių kraujo serume, bet fosforo kiekis po jų infuzijos lieka nepakankamas. Kad karvė atsikeltų, jai vaistų reikia sušvirkti vidutiniškai 1,27 karto. Tačiau 15–40 % taip gydytų karvių liga po pirmojo gydymo atsinaujina (Malz, Mayer, 1993; Rajala, Grohn, 1998). Kalcio preparatai kartu su magnio druskomis ir angliavandeniais švirškščiami įprastiems endogeniniams kraujo komponentams normalizuoti, bet parezė po apsvėrsiavimo pasireiškia ne tik dėl hipokalcemijos, bet ir dėl hipofosfatemijos. Sergančioms karvėms suleisti kalcio preparatai patenkina tik kalcio poreikį jų kraujo serume, o fosforo poreikio nepatenkina. Tokioms karvėms, kad jos atsikeltų, tenka sušvirkti į veną, po oda ar į raumenis fosforo preparatų (Fenwick, Daniel, 1996; Mester, 1996).

Kalcio borogliukonato tirpalas, sušvirškštas sergančioms karvėms į veną, padidino kalcio, fosforo, magnio kiekį jų kraujo serume. Literatūros duomenimis (Bostedt, Bless, 1993; Fenwick, 1994; Heining, Band, Linton, 1984; Hurwitz, Sachs, 1973), kalcio gliukonatas efektyvus nekomplikuotai hipokalcemijai gydyti, be to, kitaip negu kalcio chloridas (praėjus 36 val. po jo infuzijos, kalcio kiekis kraujo serume sumažėja), stabilizuoja kalcio homeostazę veršivimosi metu. Teigiamas kalcio gliukonatas poveikis priklauso nuo preparato dozės ir koncentracijos. Kuo daugiau preparate yra kalcio, tuo labiau padidėja kalcio kiekis kraujo serume.

Magnio chloridas, esantis gliukosolio ir kalcio borogliukonato tirpaluose, nepadėjo normalizuoti magnio homeostazės. Labiau magnio padaugėjo po kalcio borogliukonato infuzijos, nes su šiuo preparatu karvės gavo dvigubai daugiau magnio. Matyt, patekęs į kraujo srovę, magnio chloridas greitai išstumiamas antagonistiskai veikiančių kalcio junginių. Tai patvirtina ir kiti tyrėjai. Jų duomenimis, magnio kiekis kraujo serume po intraveninės magnio chlorido infuzijos padidėja, bet po paros sumažėja iki pavojingos ribos ir daugeliu atvejų taip gydytoms karvėms skubiai tenka duoti magnio *per os* (Kvart, 1983; , Löscher, Ungemach, Kroker, 1980; Nielsen, Jorgensen, 1972).

Gydymas abiem tirtaisiais preparatais normalizuoja kalcio ir magnio kiekį kraujo serume keturių parų laikotarpiu, bet pareze sirgusių karvių mineralinių

medžiagų apykaitos reguliacija būna silpna, todėl ilgaiui jų kraujo serume šių makroelementų vėl sumažėja.

Tiek kalcio borogliukonatas, tiek gliukosalis pagerina karvių savijautą: išnyksta klinikiniai simptomai būdingi ligai, atsiranda ėdimo ir atrajojimo refleksai. Vartojami nurodytomis dozėmis, vaistai yra saugūs, nebrangūs ir nesukelia komplikacijų.

Kad būtų galima iki galo nustatyti organinių ir neorganinių kalcio druskų poveikį ir mineralinių medžiagų tinkamumą homeostazei normalizuoti, reikia atlikti bandymą ir išsiaiškinti preparatuose esančių kalcio jonų įtaką prieskydinės liaukos funkcionavimui.

**Išvados. 1.** Gliukosalis ir kalcio borogliukonatas gerai normalizuoja kalcio homeostazę pareze po apsiveršiavimo sergančių karvių kraujo serume.

2. Į veną suleisti preparatai keturių parų laikotarpiu neleidžia karvių kraujo serume mažėti kalcio, fosforo ir magnio koncentracijai.

3. Tiek gliukosalis, tiek kalcio borogliukonatas padidina neorganinių fosfatų kiekį karvių kraujo serume.

4. Magnio kiekio didėjimas pareze po apsiveršiavimo sergančių karvių kraujo serume priklauso nuo magnio jonų kiekio preparate.

#### Literatūra

1. Bostedt H., Bless S. Investigations of the effect of various prophylactic measures on the incidence of bovine milk fever // Tierärztliche Umschau. 1993. N. 48 (7). P. 424–431.
2. Chieze C., Baudet H.M. The value of oral administration of an emulsion of calcium chloride in the prevention of relapses or parturient paresis. Recueil de Medicine Veterinaire de l'Ecolote d'Alfort. 1992. N. 168 (5). P. 351–353.
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. Craige A.H. Physiologic reactions to intravenous calcium injections in the cow. Am. J. vet. Res. 1947. N. 8. P. 260–266.
5. Fenwick D.C. Limitations to the effectiveness of subcutaneous calcium solutions as a treatment for cows with milk fever. Veterinary Record. 1994. N. 134 (17). P. 446–448.
6. Fenwick D.C., Daniel R.C.W. Evaluation of the effect of ketoprofen on experimentally induced ephemeral fever in dairy heifers. Australian Veterinary Journal. 1996. N. 74 (1). P. 37–41.
7. Fleckenstein A. Calcium antagonism in heart and smooth muscle. A Wiley-Interscience publicatin. 1983. P. 109–122.
8. Goff J.P., Horst R.L., Mueller F.J. et al. Addition of anions to prepartal diet increases 1,25-dihydroxyvitamin D response to hypocalcemia preventing milk fever. Journal of Dairy Science. 1991. N. 74 (1). P. 154.
9. Heining M.P.D., Band D.M., Linton R.A.F. Choice of calcium salt. Anaesthesia. 1984. Vol. 42. P. 160–164.
10. Hove K., Moe L. Individual prophylaxis of milk fever in cows. Norsk Veterinaertidsskrift (Norway). Organ for Den Norske Veterinaerforening. 1993. Vol. 105 (2). P. 183–206.
11. Hurwitz S., Sachs M. The effect of the Administration of Calcium by Different Routes on the Plasma Calcium levels of Normal Cows. Refuah vet. 1973. N. 30 (2). P. 44–49.
12. Yamagishi N., Naito Y. Calcium metabolism in hypocalcaemic cows with myocardial lesion. Journal of Veterinary Medical Science. 1997. N. 59 (1). P. 71–73.
13. Itoh H. and Hatano T. Calcium metabolism in the rabbit. II. Time distribution of intravenously administered radiocalcium in the

young rabbit. Tohoku Journal of Agricultural Research 1961. Vol. 12 (4). P. 327–349.

14. Kurata Y., Tamano S., Shibata M.A. Lack of carcinology of magnesium chloride in a long-term feeding study in B6C3F<sub>1</sub> in mice. Fd. Chem. Toxic. 1989. Vol. 27. N. 9. P. 559–563.

15. Kwart C. The effect of calcium infusion on the electrocardiogram of parturient paretic cows. Br. Vet. J. 1983. N. 139. P. 192–199.

16. Lema M., Tucker W.B., Aslam M. Influence of calcium chloride fed prepartum on severity of edema and lactational performance of dairy heifers. Journal of Dairy Science. 1992. N. 75 (9). P. 2388–2393.

17. Löscher W., Ungemach F.R., Kroker R. Grundlagen der pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren. 1980. P. 34–51.

18. Malz C., Mayer C. New aspects on the pathogenesis and therapy of hypocalcaemic parturient paresis. Lohmann Information. 1993, May-June. P. 9–13.

19. Mester M. Die Elektrolytenbalance — Ansatzpunkt fuer eine erfolgreiche Milchfieber und MMA Prophylaxe. Themen zur Tierernährung. Vilomix (Germany). 1996. P. 18–26.

20. Nielsen S. P., Jorgensen F.S. Mechanism of the hypocalcaemic action of parenterally administered magnesium. Acta endocrinologica. 1972. N. 70. P. 476–486.

21. Rajala P.J., Grohn Y.T. Disease occurrence and risk factor analysis in Finnish Ayrshire cows. Acta Veterinaria Scandinavica. 1998. N. 39 (1). P. 1–13.

22. Reynolds J.E.F. Martindale The Extra Pharmacopoeia. Calciumchloride and Magnesiumchloride. 1989. P. 1029–1031.

23. Signorini G.C., Ceccarelli V., Bigliardi E., Quintavalla F. Prevention of milk fever by calcium salts. Atti della Societa Italiana di Buiatria (Italy). 1995. Vol. 27. P. 237–241.

24. Verkerk G.A., Goble G., McDougall S. et al. Induction of parturition in dairy cow: A survey from spring 1996 in the Waikato region. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 1997. N. 57. P. 231–233.

2002 06 14