

**KONCENTRACIJA KALCIJUMA I FOSFORA U KRVNOM
SERUMU KRAVA SA DISLOKACIJOM SIRIŠTA NA LEVO***
*BLOOD CALCIUM AND PHOSPHORUS CONCENTRATIONS IN COWS
WITH LEFT DISPLACED ABOMASUM*

H. Šamanc, Danijela Kirovski, Đ. Savić, Ž. Sladojević, I. Vujanac,
Simona Zarcula**

Promena položaja sirišta je jedno od najznačajnijih oboljenja organa za varenje kod visokomlečnih krava. Etiologija i patogeneza njegovog nastanka ni do danas nije u potpunosti objašnjena. U radu je ispitana kalcemija i fosfatemija kod krava u antepartalnom i postpartalnom periodu i njena povezanost sa pojavom promene položaja sirišta. U ogled je bilo uključeno 30 krava u visokom graviditetu. Uzorci krvi uzeti su dve nedelje pre očekivanog partusa, kao i dve nedelje nakon teljenja. U svim uzorcima krvnog seruma (uzetim antepartalno i postpartalno) određivana je koncentracija kalcijuma i anorganskog fosfora, korišćenjem komercijalnih test paketa (Bio-Merieux). Kod 7 krava od 30 uključenih u ogled (23,33%) nakon teljenja je kliničkim pregledom ustanovljena promena položaja sirišta na levo (eksperimentalna grupa). Preostale 23 krave iz ogleda su bile klinički zdrave i predstavljale su kontrolnu grupu. Prosečna vrednost kalcemije kontrolne grupe krava u antepartalnom periodu iznosila je $2,72 \pm 0,25$ mmol/l, a fosfatemije $2,04 \pm 0,25$ mmol/l. Kod ovih krava je postpartalno ustanovljena prosečna vrednost kalcemije od $2,46 \pm 0,22$ mmol/l i fosfatemije od $1,85 \pm 0,29$ mmol/l. Prosečna antepartalna vrednost kalcemije eksperimentalne grupe krava iznosila je $2,51 \pm 0,25$ mmol/l, a fosfatemije $1,73 \pm 0,22$ mmol/l. Postpartalno su prosečne vrednosti kalcemije i fosfatemije ove grupe krava iznosile $2,13 \pm 0,31$ mmol/l i $1,43 \pm 0,24$ mmol/l. Razlike između vrednosti za koncentraciju kalcijuma i fosfora dobijene postpartalno između eksperimentalne i kontrolne grupe su bile statistički značajne.

Ključne reči: krava, dislokacija sirišta, fosfatemija, kalcemija

* Rad primljen za štampu 19. 10. 2009. godine

** Dr sci. med. vet. Horea Šamanc, red. profesor; dr sci. med. vet. Danijela Kirovski, docent, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija; Đorđe Savić, doktorant, Poljoprivredni fakultet, Banja Luka, BiH, R. Srpska; Željko Sladojević, doktorant, "Veterina sistem Sladojević" d.o.o., Gradiška, BiH, Republika Srpska; mr sci. vet. med. Ivan Vujanac, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija; Simona Zarcula, doktorant, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Temišvaru, Rumunija

Uvod / Introduction

Zajedno sa ketozom, dislokacija sirišta predstavlja jedan od značajnijih poremećaja zdravlja visokomlečnih krava. Njena pojava je najčešća u prvih 30 dana postpartalno (Van Winden i Kuiper, 2003; Le Blanc i sar., 2005; Van Winden i sar., 2003; Zadnik, 2003; Šamanc i Damnjanović, 1994). Bolest se prvenstveno pojavljuje kod krava holštajn rase, zatim istočnofrizijske, dok se kod ostalih rasa pojavljuje sporadično. Etiologija i patogeneza dislokacije sirišta nisu ni do danas u potpunosti razjašnjeni.

Uticaj postpartalne hipokalcemije na pojavu dislokacije sirišta ogleda se u dodatnom smanjenju motiliteta glatke muskulature predželudaca i sirišta, pored onog koje nastaje usled smanjene punjenosti (Šamanc i Damnjanović, 1994; Van Winden i Kuiper, 2003; Le Blanc i sar. 2005; Van Winden i sar. 2003; Zadnik 2003). Kao što je poznato, kalcijum učestvuje u prenosu nadražaja sa nervnog na mišićno tkivo, te njegov nedostatak dovodi do poremećaja u razdražljivosti mišićnog tkiva (Van Winden i Kuiper, 2003; Stojić, 2007).

Stepen hipokalcemije koji dovodi do klinički manifestnih simptoma puerperalne pareze svakako će dovesti i do poremećaja u motilitetu celog digestivnog trakta, pa tako i sirišta. Massey i sar. (1993) su u svom istraživanju postavili hipotezu da subklinička hipokalcemija na dan teljenja predstavlja faktor rizika za kasniju pojavu dislokacije sirišta. Kasnija istraživanja (Oetzel i sar., 1996; Melendez i sar., 2003) nisu ustanovila smanjenje učestalosti dislokacije sirišta nakon davanja kalcijuma u hranu kravama u peripartalnom periodu. Uprkos tome što smanjen unos hrane (koji za posledicu ima smanjenu punjenost buraga) i hipokalcemija (koja za posledicu ima hipomotilitet sirišta) izgledaju logično kao faktori rizika za pojavu dislokacije sirišta, nema dovoljno dokaza koji bi podržali takve hipoteze.

Razmatrajući istraživanja koja ukazuju na povezanost klinički ispoljene puerperalne pareze (Gröhn i sar., 1989; Correa i sar., 1993; Rohrbach i sar., 1999) i subkliničke hipokalcemije (Massey i sar., 1993) sa učestalošću pojave dislokacije sirišta, Le Blanc i saradnici (2005) smatraju da ne postoji direktna povezanost između nivoa kalcijuma u krvi i pojave dislokacije sirišta. U prilog tome, oni navode da u istraživanju koje je sproveo Massey (1993) osim kalcemije nisu praćeni drugi metabolički parametri. Prema ovim autorima, hipokalcemija koju su Massey i ostali istraživači ustanovili predstavlja znak nedovoljnog peripartalnog unosa hrane, koji za posledicu ima druge faktore direktnog rizika za nastanak dislokacije sirišta.

Zajedno sa hipokalcemijom, postpartalno dolazi i do razvoja hipofosfatemije. Pojačano izlučivanje fosfata preko bubrega, kao i putem mleka ima za posledicu nastanak hipofosfatemije, međutim sve više prevladava gledište da kod krava hipofosfatemija nastaje kao posledica nedovoljne konzumacije hrane pa samim tim i fosfora. Pošto se dislokacija sirišta najčešće pojavljuje u ranoj fazi laktacije kada krave inače konzumiraju manje hrane, može se očekivati da kod

krava obolelih od dislokacije sirišta nastaje izraženija hipofosfatemija (Šamanc i Damnjanović, 1994).

Imajući u vidu da uloga hipokalcemije u etiologiji i patogenezi promene položaja sirišta kod krava nije u potpunosti rasvetljena, istraživanja u ovom radu su usmerena na ispitivanje kalcemije i fosfatemije u peripartalnom periodu i njihove povezanosti sa nastajanjem ove bolesti.

Materijal i metode rada / *Material and methods*

Istraživanje je obavljeno na farmi goveda holštajn rase sa oko 1000 krava i prosečnom proizvodnjom mleka od 7340 litara. Promena položaja sirišta je kliničkim pregledom ustanovljena kod 17 % krava. Pri tome je utvrđeno da se ova bolest češće javljala kod krava koje su imale veći broj laktacija i koje imaju veću proizvodnju mleka. Od ukupnog broja dijagnostikovanih slučajeva dislokacije, 18,9 % ih je ustanovljeno kod prvotelkinja, dok je preostalih 81,1% slučajeva bilo utvrđeno kod krava sa dve i više laktacija. Učestalost pojave bolesti u odnosu na starosnu strukturu svih krava u populaciji je bila najveća od druge do pete laktacije.

U ogled je bilo uključeno 30 krava u visokom graviditetu. Odmah nakon uvođenja u porodilište praćeno je njihovo zdravstveno stanje i vršen redovan pregled sirišta kako bi se isključila mogućnost dislokacije. Dve nedelje pre očekivanog partusa, od svih životinja su uzeti uzorci krvi, punkcijom *v. jugularis*. Nakon spontane koagulacije i odvajanja krvnog seruma, uzorci su centrifugirani, a dobijeni krvni serum je odložen u zamrzivač do izvođenja analiza. Od istih životinja su, dve nedelje posle teljenja, na isti način ponovo uzeti uzorci krvi.

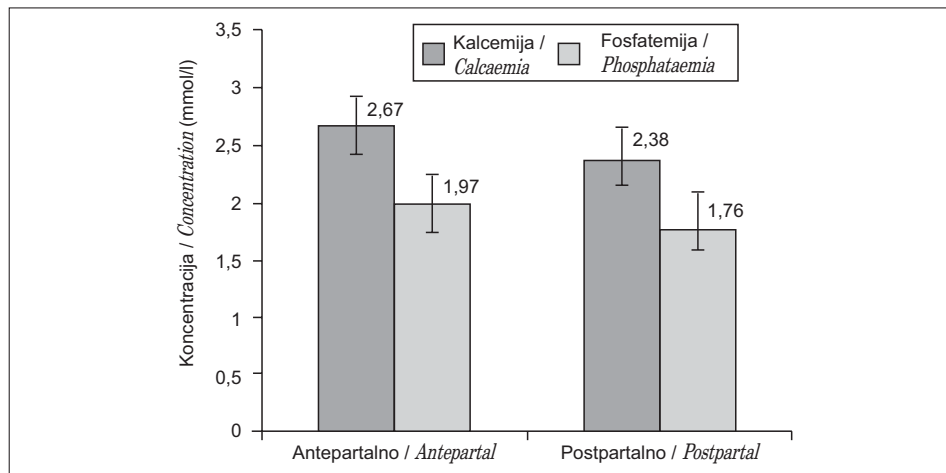
U svim uzorcima krvnog seruma (uzetim antepartalno i postpartalno) određivana je koncentracija kalcijuma i anorganskog fosfora, korišćenjem komercijalnih test paketa (Bio-Merieux).

Od 30 krava uključenih u ogled kod 7 krava (23,33%) je nakon teljenja kliničkim pregledom ustanovljena promena položaja sirišta na levo. Krave sa utvrđenom dislokacijom predstavljale su eksperimentalnu grupu. Preostale 23 krave iz ogleda su bile klinički zdrave, grupisane su i predstavljale su kontrolnu grupu. Ovakva podela krava uzeta je u obzir i pri analizi rezultata dobijenih antepartalno, što znači da su krave kod kojih se postpartalno javila dislokacija svrstane u eksperimentalnu grupu, a one koje su postpartalno ostale zdrave u kontrolnu grupu.

Rezultati su predstavljeni tabelarno i grafički, korišćenjem osnovnih parametara deskriptivne statistike. Stepem značajnosti razlika u srednjim vrednostima procenjen je studentovim t-testom za stepen pouzdanosti od 95, odnosno 99 %.

Rezultati i diskusija / Results and Discussion

Rezultati istraživanja prvo su obrađeni za ukupan broj krava (n=30) i prikazani su u grafikonu 1.



Grafikon 1. Koncentracija kalcijuma i fosfora prikazana zbirno za sve krave (bez podele po grupama)

Graph 1. Concentrations of calcium and phosphorus presented jointly for all cows (without division into groups)

Iz prikazanih rezultata se zapaža da su se vrednosti za koncentraciju kalcijuma i anorganskog fosfora u krvnom serumu ispitivanih krava antepartalno nalazile u granicama fizioloških vrednosti (za kalcijum $X = 2,67 \pm 0,26$ mmol/l, odnosno za fosfor $X = 1,97 \pm 0,27$ mmol/l). Pojedinačni rezultati su pokazali da u ovom periodu ni kod jedne krave nisu ustanovljene vrednosti za kalcemiju ispod fiziološke vrednosti, dok je kod 3 životinje (10%) ustanovljena hipofosfatemija.

U postpartalnom periodu prosečna vrednost za koncentraciju kalcijuma kod svih ispitivanih životinja je bila u okviru fizioloških granica ($2,38 \pm 0,28$ mmol/l), dok je koncentracija anorganskog fosfora bila blizu donje fiziološke granice ($1,76 \pm 0,33$ mmol/l). U ovom periodu hipokalcemija je ustanovljena kod 2 krave (6,66%), a hipofosfatemija kod 10 krava (33,33%).

U periodu do 15 dana posle teljenja, dislokacija sirišta je ustanovljena kod 7 od 30 posmatranih životinja (23,33%). Antepartalno je prosečna vrednost kalcemije bila značajno veća kod krava koje postpartalno nisu obolele, u odnosu na krave kod kojih je posle teljenja dijagnostikovana dislokacija sirišta ($p < 0,05$). Međutim, u oba slučaja dobijene vrednosti su bile unutar fizioloških granica. Postpartalno je kod obe grupe krava utvrđena značajno niža vrednost kalcemije u odnosu na vrednost dobijenu antepartalno ($p < 0,001$ za obe grupe pojedinačno), pri čemu je kod obe grupe životinja vrednost kalcemije postpartalno bila na donjoj

fiziološkoj granici ($2,46 \pm 0,22$ mmol/l kod klinički zdravih krava i $2,13 \pm 0,31$ mmol/l kod obolelih). Kod svega 2 krave sa dislokacijom sirišta (28,57%) je ustanovljena hipokalcemija.

Koncentracija anorganskog fosfora je u antepartalnom periodu takođe bila unutar fizioloških granica, s tim da je kod onih krava kod kojih je posle teljenja ustanovljena dislokacija sirišta prosečna vrednost fosfatemije bila na donjoj granici, a kod 3 krave (42,2 %) je ustanovljena vrednost fosfatemije ispod donje fiziološke granice. U postpartalnom periodu je kod zdravih krava ustanovljena niža vrednost fosfatemije u odnosu na antepartalnu vrednost ($p < 0,05$), ali je ta vrednost i dalje bila unutar fizioloških granica. Kod obolelih životinja je ustanovljena hipofosfatemija, pri čemu je pregledom pojedinačnih rezultata utvrđeno da je kod 4 krave (57,14%) ona bila značajno niža od fiziološke i kretala se od 1,19 do 1,32 mmol/l.

Kao što se može zapaziti, utvrđene prosečne vrednosti za kalcemiju i fosfatemiju su kod zdravih životinja bile u granicama fizioloških vrednosti, dok je hipofosfatemija ustanovljena samo kod krava sa dislokacijom sirišta. Ovi podaci su u saglasnosti i sa navodima drugih autora (Van Winden i Kuiper, 2003; Le Blanc i sar., 2005; Van Winden i sar., 2003; Zadnik, 2003; Šamanc i Damnjanović, 1994).

Rezultati dobijeni za koncentraciju kalcijuma i fosfora antepartalno i postpartalno kod eksperimentalne i kontrolne grupe krava prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Vrednosti kalcemije i fosfatemije eksperimentalne i kontrolne grupe krava /
Table 1. Calcaemia and phosphataemia values in experimental and control group of cows

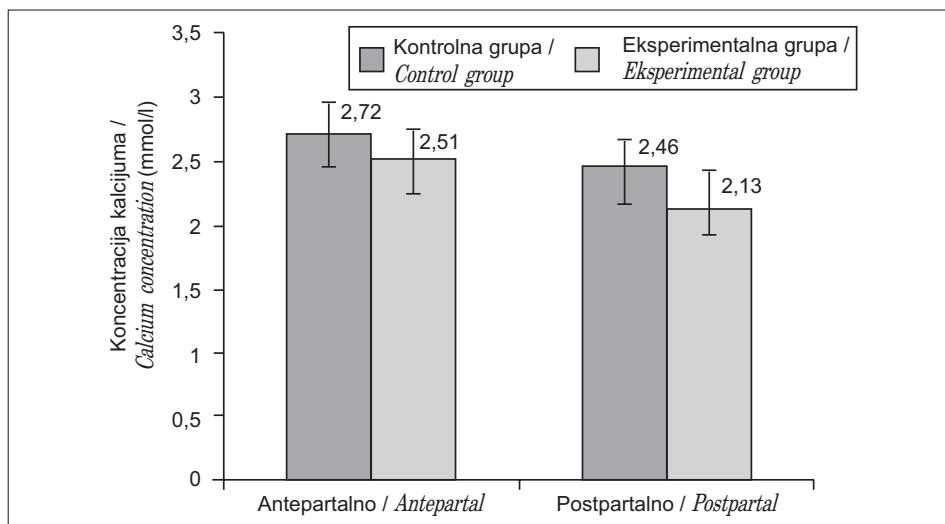
	Antepartalno / <i>Antepartal</i>				Postpartalno / <i>Postpartal</i>			
	Kontrolna grupa / <i>Control group</i>		Eksperimentalna grupa / <i>Experimental group</i>		Kontrolna grupa / <i>Control group</i>		Eksperimentalna grupa / <i>Experimental group</i>	
	Ca (mmol/l)	P (mmol/l)	Ca (mmol/l)	P (mmol/l)	Ca (mmol/l)	P (mmol/l)	Ca (mmol/l)	P (mmol/l)
n	23	23	7	7	23	23	7	7
X	2,72 ^{aaa}	2,04 ^{**a}	2,51 ^{aaa}	1,73 ^a	2,46 ^{**}	1,85 ^{**}	2,13	1,43
SD	0,25	0,25	0,25	0,22	0,22	0,29	0,31	0,24
SE	0,05	0,05	0,09	0,08	0,05	0,06	0,12	0,09
CV	9,32	12,09	10,09	12,90	8,97	15,73	14,75	17,11
IV	2,28-3,18	1,68-2,71	2,16-2,88	1,44-1,99	2,08-2,98	1,26-2,36	1,61-2,48	1,19-1,79

** $p < 0,01$ u odnosu na vrednost dobijenu kod druge grupe krava u istom terminu uzorkovanja /
p < 0.01 in comparison with value obtained for second group of cows at same time of sampling
a $p < 0,05$ u odnosu na vrednost dobijenu kod iste grupe krava u drugom terminu uzorkovanja /
p < 0.05 in comparison with value obtained for same group of cows at second time of sampling
aaa $p < 0,001$ u odnosu na vrednost dobijenu kod iste grupe krava u drugom terminu uzorkovanja/
p < 0.001 in comparison with value obtained for same group of cows at second time of sampling

Iz podataka tabele 1. može se uočiti da je prosečna vrednost kalcemije kontrolne grupe krava u antepartalnom periodu iznosila $2,72 \pm 0,25$ mmol/l, a fosfatemije $2,04 \pm 0,25$ mmol/l. Kod ovih krava je postpartalno ustanovljena prosečna vrednost kalcemije od $2,46 \pm 0,22$ mmol/l i fosfatemije od $1,85 \pm 0,29$ mmol/l. Prosečna antepartalna vrednost kalcemije eksperimentalne grupe krava iznosila je $2,51 \pm 0,25$ mmol/l, a fosfatemije $1,73 \pm 0,22$ mmol/l. Postpartalno su prosečne vrednosti kalcemije i fosfatemije ove grupe krava iznosile $2,13 \pm 0,31$ mmol/l i $1,43 \pm 0,24$ mmol/l.

Studentovim t-testom je utvrđena značajna razlika u koncentraciji kalcijuma antepartalno između krava koje su postpartalno ostale zdrave i one kod kojih se javila dislokacija ($p < 0,05$). Antepartalno, utvrđena je značajna razlika između ove dve grupe krava i u koncentraciji fosfora ($p < 0,01$). Isto tako, značajne razlike su utvrđene u koncentraciji kalcijuma i fosfora postpartalno, između zdravih i krava koje su obolele od dislokacije ($p < 0,01$ i za kalcijum i za fosfor).

Radi bolje preglednosti, rezultati su dati i pomoću histograma. Koncentracija kalcijuma prikazana je na grafikonu 2.

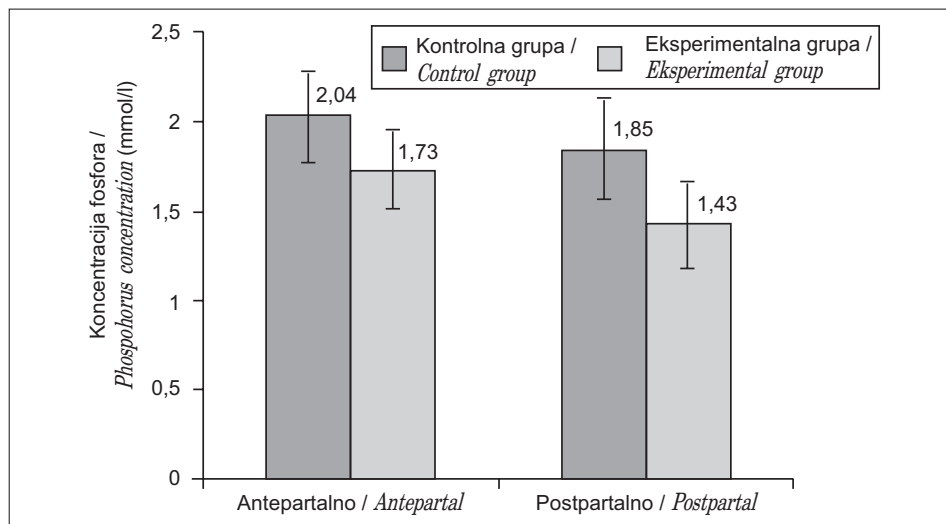


Grafikon 2. Koncentracija kalcijuma u krvnom serumu ispitivanih krava /
Graph 2. Calcium concentration in blood serum of examined cows

Koncentracija fosfora u krvnom serumu krava uključenih u ogled prikazana na grafikonu 3.

Razmatrajući moguću ulogu hipokalcemije u patogenezi dislokacije sirišta, treba navesti da samo izražena hipokalcemija dovodi do smanjenja kontraktilnosti glatke muskulature sirišta, odnosno atonije i meteorizma. Tako se u literaturi navodi da se, kada je koncentracija kalcijuma u krvnoj plazmi $1,25$ mmol/l,

motilitet sirišta smanjuje za 70%, a jačina kontrakcija za 50%. Ukoliko je kalcemija 1,87 mmol/l motilitet se smanjuje za 30%, a jačina kontrakcija za 25%. Atonija sirišta koja se razvija u ovakvim uslovima može da bude jedan od razloga dislokacije na levu stranu abdominalne duplje (Van Winden i sar., 2003).



Grafikon 3. Koncentracija fosfora u krvnom serumu ispitivanih krava / Graph 3. Phosphorus concentration in blood serum of examined cows

Rezultati našeg ispitivanja su pokazali da su vrednosti kalcemije kod obolelih životinja u fiziološkim okvirima, a samo kod jedne od ispitivanih krava (14,28%) je ustanovljena hipokalcemija (1,69 mmol/l).

Imajući u vidu da kod puerperalne pareze hipokalcemija dovodi do poremećaja u motilitetu organa za varenje, pa tako i sirišta, može se pretpostaviti da se u ovakvim slučajevima kao komplikacija može pojaviti i promena položaja sirišta. Međutim, ova pretpostavka do danas nije potvrđena. Massey i sar. (1993) navode da subklinička hipokalcemija na dan teljenja predstavlja faktor rizika za kasniju pojavu dislokacije sirišta. Međutim, nalazi Melendeza i sar. (2003), koji su utvrdili da dodavanje kalcijuma u hranu tokom peripartalnog perioda ne smanjuje učestalost dislokacije sirišta kod krava posle teljenja, ukazuju na suprotan zaključak. Prema tome, hipokalcemija koja se kod pojedinih životinja pojavljuje neposredno posle partusa i najčešće traje nekoliko dana, teško može da se dovede u neposrednu vezu sa etiologijom nastanka dislokacije sirišta, pogotovo što ovo oboljenje nastaje i u kasnijem periodu kada se kalcemija kod životinja vraća u opseg fizioloških vrednosti. S obzirom na udruženost snižene koncentracija kalcijuma i fosfora, može se pretpostaviti da životinje kod kojih je postpartalno ustanovljena dislokacija još u visokom graviditetu ne unose dovoljne količine

hrane, odnosno imaju smanjen apetit. Kao što je poznato, koncentracija anorganskog fosfora u krvi životinja prvenstveno zavisi od snabdevanja iz alimentarnih izvora, tako da je hipofosfatemija utvrđena postpartalno kod životinja obolelih od dislokacije očekivana zbog smanjene snabdevenosti iz digestivnog trakta. Međutim, to ukazuje na još jedan veoma važan činilac u etiologiji nastanka dislokacije sirišta. Ako pojedine životinje u poslednjoj fazi graviditeta ne uzimaju dovoljne količine hrane to znači da je kod njih nedovoljna ispunjenost buraga, pa samim tim je stvorena mogućnost da se sirište lakše dislocira posle teljenja između zida buraga i torakoabodimalnog zida.

Zaključak / Conclusion

Rezultati prikazani u ovom radu jasno ukazuju na činjenicu da kod životinja kod kojih je postpartalno ustanovljena dislokacija sirišta postoje značajna odstupanja u vrednostima kalcemije i fosfatemije u odnosu na zdrave krave, kako tokom antepartalnog tako i postpartalnog perioda.

Iako su vrednosti kalcemije kod obolelih krava niže u odnosu na zdrave, odsustvo hipokalcemije kod krava sa dislokacijom sirišta navodi na zaključak da koncentracija kalcijuma nije uvek predisponirajući činilac za nastajanje dislokacije sirišta. Međutim, ne sme se izgubiti iz vida činjenica da su kod životinja kod kojih je postpartalno dijagnostikovana promena položaja sirišta, antepartalno utvrđene značajno niže vrednosti kalcemije nego kod preostalih životinja koje postpartalno nisu obolele.

Nalaz snižene antepartalne koncentracije kalcijuma i fosfora u krvi krava koje su postpartalno obolele od dislokacije sirišta, ukazuje na to da te krave i antepartalno unose manje hrane, što verovatno dovodi do niza promena u organizmu značajnih u etiologiji nastanka ove bolesti, od kojih se posebno izdvaja ispunjenost buraga sadržajem.

NAPOMENA / ACKNOWLEDGEMENTS:

Rad je delom finansiran sredstvima Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije TR 20016: "Razvoj i primena proizvoda na bazi mineralnih sirovina u proizvodnji bezbedne hrane".

Literatura / References

1. Adamović M, Grubić G, Šamanc H, Vujanac I. Mogućnosti preveniranja hipokalcemije krava u ranom puerperijumu, Zbornik radova 5. savetovanja "Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda", Banja Kanjiža, 2007.
2. Correa MT, Erb H, Scarlett J. Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. *J Dairy Sci* 1993; 76: 1305-12.
3. Geishauser T, Leslie K, Duffield T, Sandals D, Edge V. The association between selected metabolic parameters and left abomasal displacement in dairy cows. *Zentralbl Veterinarmed A* 1998; 45: 499-511.

4. Gröhn YT, Erb HN, McCullough CE, Saloniemi HS. Epidemiology of metabolic disorders in dairy cattle: Association among host characteristics, disease and production. *J Dairy Sci* 1989; 72: 1876-85.
5. Horvat J, Katić V, Šamanc H, Kirovski D. Zdravstveni poremećaji visokomlečnih krava u ranoj fazi laktacije i uticaj na higijensku ispravnost sirovog mleka. VSI Subotica, 2007.
6. LeBlanc SJ, Leslie KE, Duffield TF. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *J Dairy Sci* 2005; 88: 159-70.
7. Massey CD, Wang C, Donovan GA, Beede DK. Hypocalcemia at parturition as a risk factor for left displacement of the abomasum in dairy cows. *J Am Vet Assoc* 1993; 203: 852-3.
8. Melendez P, Risco CA, Donovan GA, Littell R, Goff JP. Effect of calcium-energy supplements on calving-related disorders, fertility and milk yield during the transition period in cows fed anionic salts. *Theriogenology* 2003; 60: 843-54.
9. Oetzel G. Effect of calcium chloride gel treatment in dairy cows on incidence of periparturient diseases. *JAVMA* 1996; 209: 958-61.
10. Puscas I, Coltau M, Baican M, Domuta G, Hecht A. Calcium, carbonic anhydrase and gastric acid secretion. *Physiol Res* 2001; 50: 349-64.
11. Rohrbach BW, Cannedy AL, Freeman K, Slenning BD. Risk factors for abomasal displacement in dairy cows. *JAVMA* 1999; 214: 1660-3.
12. Šamanc H, Damnjanović Z. Bolesti sirišta. VKS, Beograd, 1994.
13. Stamatović S, Jovanović M. Bolesti papkara I – Bolesti goveda, Veterinarski fakultet, Beograd, 1991.
14. Stojić V. Veterinarska fiziologija. Naučna KMD, Beograd, 2007.
15. Van Winden SCL, Jorritsma R, Müller KE, Noordhuizen JPTM. Feed intake, milk yield and metabolic parameters prior to left displaced abomasum in dairy cows. *J Dairy Sci* 2003; 86: 1465-71.
16. Van Winden SCL, Kuiper R. Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiological aspects. *Vet Res* 2003; 34: 47-56.
17. Zadnik T. A comparative study of the hemato-biochemical parameters between clinically healthy cows and cows with displacement of abomasum. *Acta Veterinaria (Beograd)* 2003; 53(5-6): 297-309.

ENGLISH

BLOOD CALCIUM AND PHOSPHORUS CONCENTRATIONS IN COWS WITH LEFT DISPLACED ABOMASUM

H. Šamanc, Danijela Kirovski, Dj. Savić, Z. Sladojević, I. Vujanac, Simona Zarcula

Abomasal displacement is one of the most important disorders of the digestive tract in high-yield dairy cows. The etiology and pathogenesis of its occurrence has not been fully clarified to this day. The work examines calcaemia and phosphataemia in cows during the antepartal and postpartal periods and their connection with the incidence of abomasal displacement. The experiment covered 30 cows in advanced stages of gravidity. Blood samples were taken two weeks before expected parturition and two weeks after cal-

ving. In all blood samples (taken antepartal and postpartal), concentrations of calcium and anorganic phosphorus were determined using a commercial test package (Bio-Merieux). Following parturition, left displacement of the abomasum was established in seven (23.33 %) of the 30 cows covered by the experiment (experimental group). The remaining 23 cows in the experiment were clinically healthy, they were placed in a group and represented control animals. The average value of calcaemia for the control group of cows during the antepartal period was 2.72 ± 0.25 mmol/l, and of phosphataemia 2.04 ± 0.25 mmol/l. In the same cows postpartum, average calcaemia values were 2.46 ± 0.22 mmol/l and phosphataemia 1.85 ± 0.29 mmol/l. The average antepartal value for calcaemia in the experimental group of cows was 2.51 ± 0.25 mmol/l, and for phosphataemia 1.73 ± 0.22 mmol/l. The average values for this group of cows postpartally was 2.13 ± 0.31 mmol/l for calcaemia and 1.43 ± 0.24 mmol/l for phosphataemia. The differences between the concentration values for calcium and phosphorus obtained postpartally between the experimental and control groups were statistically significant.

Key words: cow, abomasal displacement, phosphataemia, calcaemia

РУССКИЙ

КОНЦЕНТРАЦИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В КРОВЯНОМ СЕРУМЕ КОРОВ С ДИСЛОКАЦИЕЙ СЫЧУГА ВЛЕВО

**Х. Шаманц, Даниела Кировски, Дж. Савич, Ж. Сладоевич, И. Вујанац,
Simona Zarcula**

Изменение положения сычуга одно из самых значительных заболеваний пищеварительных органов у высокомолочных коров. Этиология и патогенез его становления ни до сих пор не полностью объяснены. В работе испытана кальцемиа и фосфатемиа у коров в дородовом и послеродовом периодах и её связь с явлением изменения положения сычуга. В опыт было включено 30 коров в высокой беременности. Образчики крови взяты две недели до ожидающих родов, словно и две недели после теления. Во всех образчиках кровяного серума (взятым дородово и послеродово) определена концентрация кальция инеорганического фосфора, пользованием коммерческих тест пакетов (Био-Мериеукс). У 7 коров из 30, включенных в опыт (23,33 %) после теления клиническим осмотром установлено изменение положение сычуга влево (экспериментальная группа). Остаточные 23 коровы из опыта были клинически здоровыми, группированные и представляли собой контрольную группу. Средняя стоимость кальцемии контрольной группы коров в дородовом периоде составляла $2,72 \pm 0,25$ ммол/л, а фосфатемии $2,04 \pm 0,25$ ммол/л. У этих коров послеродово установлена средняя стоимость кальцемии от $2,46 \pm 0,22$ ммол/л и фосфатемии от $1,85 \pm 0,29$ ммол/л. Средняя дородовая стоимость кальцемии экспериментальной группы коров составляла $2,51 \pm 0,25$ ммол/л, а фосфатемии $1,73 \pm 0,22$ ммол/л. Послеродово средние стоимости кальцемии и фосфатемии этой группы коров составляли $2,13 \pm 0,31$ ммол/л и $1,43 \pm 0,24$ ммол/л. Разницы между стоимостями для концентрации кальция и фосфора, полученные послеродово среди экспериментальной и контрольной группами были статистически значительными.

Ключевые слова: корова, дислокация сычуга, фосфатемиа, кальцемиа