

PROCENA KOLOSTRALNE ZAŠTITE TELADI*
EVALUATION OF COLOSTRUM PROTECTION OF CALVES

B. Jonić, B. Dimitrijević, M. Mirilović, Sonja Obrenović, D. Bacić**

Cilj ovog istraživanja bio je da se ispita koncentracija ukupnih proteina i ukupnih imunoglobulina u krvnom serumu teladi i na osnovu toga izvrši procena rizika oboljenja u prvom mesecu života. Ispitivanje je izvedeno na 23 teleta u farmskim uslovima držanja, čije je zdravstveno stanje praćeno u prvom mesecu života. Uzorci krvi uzimani su punkcijom v. jugularis neposredno po rođenju, 24. i 48. sata, a krvni serum je dobijen spontanom koagulacijom. Koncentracija ukupnih proteina u krvnom serumu određivana je biuretskom probom, a nivo imunoglobulina refraktometrijskom metodom korišćenjem cink-sulfat testa (ZST).

Prosečna vrednost ukupnih proteina kod teladi neposredno po rođenju bila je niska i iznosila je $42 \pm 0,3$ g/l. Povećanje koncentracije ukupnih proteina kod teladi nakon unošenja kolostruma rezultat je apsorpcije kolostralnih imunoglobulina. Visoka pozitivna korelacija utvrđena je između koncentracije ukupnih proteina i ukupnih imunoglobulina u periodu 24. i 48. sata po rođenju ($r_{xy} = 0,92$ i $r_{xy} = 0,75$). Na osnovu rezultata praćenja zdravstvenog stanja i vrednosti koncentracije ukupnih proteina u ispitivanom periodu (24-og i 48-og sata) moguće je dati sledeću procenu rizika oboljenja novorođene teladi: 1) proteinemija manja od 50 g/l odgovara visokom riziku; 2) proteinemija između 50 i 54 g/l odgovara srednjem riziku i 3) proteinemija između 55 i 69 g/l odgovara malom riziku za pojavu oboljenja novorođene teladi.

Ključne reči: telad, imunoglobulini, rizik, oboljenje

Uvod / Introduction

Značaj pravovremenog uzimanja adekvatne količine kvalitetnog kolostruma proizilazi iz činjenice da se telad rađaju u stanju tzv. fiziološke agama-

* Rad primljen za štampu 26. 09. 2011. godine

** Dr sci. med. vet. Branko Jonić, docent, mr sci. med. vet. Blagoje Dimitrijević, asistent, Katedra za bolesti papkara; dr sci. med. vet. Milorad Mirilović, docent, Katedra za ekonomiku i statistiku; dr sci. med. vet. Sonja Obrenović, asistent, dr sci. med. vet. Dragan Bacić, docent, Katedra za zarazne bolesti i bolesti pčela, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Srbija

globulinemije. Naime, sindezmohorijalni tip placente goveda podrazumeva formiranje sincicijuma između maternalnog endometrijuma i fetalnog trofoektoderma, jasno odvajajući maternalni od fetalnog krvotoka, čime je sprečen prenos imunoglobulina (Ig) (Lazarević i sar., 2010) i drugih makromolekula sa majke na plod (Arthington, 2000). Osim imunoglobulina, kolostrum kao prvi sekret mlečne žlezde sadrži i druge biološki aktivne supstance (peptidne i steroidne hormone, citokine, poliamine, nukleotide, enzime, tiroksin, laktoferin, lizozome, IGF-1, IGF-2 i dr.) koji imaju važnu ulogu u razvoju novorođene teladi (Hagiwara i sar., 2000). Klase imunoglobulina, prisutne u kolostrumu ispoljavaju individualne varijacije u zavisnosti od rase, starosti majke, sezone, ishrane i dr. Ipak, može se reći da u kolostrumu najviše ima IgG (85%), zatim IgM (7%) i IgA (5%) (Kehoe i sar., 2007). Imunoglobulini G klase goveda dele se u dve potklase (G_1 i G_2), koje su u krvi prisutne u približno jednakim koncentracijama, ali s obzirom na to da samo IgG_1 prelazi iz krvotoka u mleko, 90% IgG kolostruma pripada G_1 potklasi (Baintner, 2007).

Koncentracija ukupnih proteina u krvnom serumu rezultat je zbira pojedinih proteinskih frakcija – albumina, alfa, beta i gama globulina (Kraft, 1989). Poznato je da je nivo albumina u krvnom serumu novorođene teladi konstantan i da *pp* ishrana kolostrumom ne dovodi do njegove promene (Reid i Clifford, 1974; Schwartz, 1980; Arthington i sar., 2000). Takođe, koncentracija ukupnih proteina u novorođene teladi znatno je niža nego kod odraslih goveda. Po prvom uzimanju kolostruma ove vrednosti se povećavaju od početnih vrednosti (44 – 47 g/l), do prosečnih od 58 g/l i maksimalnih vrednosti od 67 – 74 g/l. Pri tome je utvrđeno da se nivo alfa-globulina ne menja po uzimanju kolostruma, već na ovaj porast utiču beta-globulini do trećeg dana po rođenju i gama-globulini sve do osme nedelje (Larson, 1985).

Uzimanjem kolostruma telad dobijaju zaštitna antitela, tzv. „pasivno stečeni imunitet“. Adekvatan nivo pasivno stečenog imuniteta je izuzetno važan za zdravlje teladi (Wheeler i sar., 2000; Quigley i sar., 2001; Jaster, 2005; Lazarević i sar., 2010). Telad koja imaju izražen „neuspešan prenos pasivnog imuniteta“ – FAILURE OF PASSIVE TRANSFER, predisponirana su prema oboljenjima digestivnog i respiratornog sistema, oboljenjima septikemičnog karaktera kao i drugim sistemskim oboljenjima. Iz ovoga se jasno vidi značaj pasivno stečenog imuniteta (Elizondo-Salazar i Heinrichs, 2008). Utvrđivanje imunskog statusa novorođene teladi, tj. determinacija stepena globulinemije predstavlja dijagnostički postupak od posebnog značaja u kliničkoj praksi, jer se na osnovu ovog parametara odlučuje o pravovremenom preduzimanju preventivnih mera i, u slučaju bolesti, o primeni odgovarajuće terapije (Tyler i sar., 1996; Rea i sar., 1996). Smatra se da je koncentracija IgG_1 u serumu teladi veća od 10 g/l, pokazatelj uspešnog pasivno stečenog imuniteta i da obezbeđuje optimalnu zaštitu teladi na infektivne agense sredine (Parisich, 1990).

Radioimunodifuzija je standardna metoda za određivanje koncentracije Ig (pasivno stečenog imuniteta). Međutim, ovo je vremenski zahtevna metoda i njena primena u rutinskoj dijagnostici trenutno nije izvodljiva. S druge strane, s

obzirom na to da su Ig deo proteinskih frakcija seruma, čija se koncentracija povećava po uzimanju i apsorpciji sastojaka kolostruma, koncentracija ukupnih proteina u serumu se može uzeti kao mera za pasivno stečeni imunitet novorođenčadi (Hopkins i sar., 1984).

Na tržištu postoje komercijalni test paketi (zasnovani na ELISA metodi), ali su prilično skupi i zahtevaju sofisticiranu opremu za izvođenje (Sedlinska i sar., 2005; Vandeputte i sar., 2011). Zbog toga je cilj ovog istraživanja procena imunskog statusa teladi određivanjem koncentracije ukupnih proteina i imunoglobulina u krvnom serumu primenom dva prihvatljiva i pouzdana testa (biuretskog i cink-sulfat testa) za procenu rizika oboljenja teladi u prvom mesecu života.

Materijal i metode / *Material and methods*

U periodu februar-mart, na farmi visokomlečnih krava, holštajn-frijske rase, za ispitivanje su odabrana 23 teleta (10 ženskih i 13 muških). Ova telad su uključena u ispitivanja nakon kliničkog pregleda. Odabrana telad imala su ravnomernu obraslost tela i pupka dlakom, pravilnu probijenost i položaj sekutića u gingivi donje vilice, bez znakova asfiksije i sa minimalnom telesnom masom od 35 kg pri rođenju. Telad kod kojih su bili prisutni klinički poremećaji vitalnosti ili su ustanovljene telesne anomalije kao i blizanci, nisu uključena u ispitivanja.

Za kliničku procenu vitalnosti teladi korišćena je shema prema preporuci VIRGINIA APGAR (1974) koja se koristi u humanoj medicini za procenu vitalnosti novorođene dece. Ova shema koristi se uz određene modifikacije i u veterinarskoj medicini (Borg, 1981). Prema ovoj shemi kod teladi se ocenjuju: reakcija – promena položaja glave nakon termičke stimulacije (hladnom vodom), refleksi očne jabučice i papaka nakon mehaničke stimulacije, disanje i boja sluznica. Za svaki od navedenih parametara dodeljuju se poeni od 0 do 2 (0, 1, 2). Na osnovu zbira poena određuje se stepen vitalnosti novorođene teladi, tako da se klasifikuju kao vitalna (7–8 poena), slabo vitalna (5–6 poena) i avitalna (0–4 poena). Ocenjivanje teladi po ovoj shemi obavljeno je dvokratno (ujutru i uveče) tokom trajanja oglada. Krv teladi dobijena je punkcijom *v. jugularis* neposredno po rođenju, 24. i 48. časa po rođenju. Nakon spontane koagulacije krvi, u izdvojenom krvnom serumu određena je koncentracija ukupnih proteina i ukupnih imunoglobulina.

Telad su u prvih 36 sati života napajana kolostrumom svojih majki, *ad libitum*. Telad oteljena tokom večernjih sati dobila su prvi napoj kolostruma tek narednog dana, nakon jutarnje muže. Telad oteljena u noćnim i jutarnjim satima su takođe dobila prvi napoj kolostruma nakon jutarnje muže. Ovakvim načinom napajanja nije osigurano da svako tele dobije dovoljnu količinu kolostruma između 12 i 36 sati po rođenju, tj. u vremenu kada je apsorpcija Ig još uvek zadovoljavajuća. Od 36. sata života telad su pila zbirno mleko, nakon jutarnje i večernje muže. Temperatura mleka je bila oko 38°C.

Kod teladi koja su pokazivala kliničke znake oboljenja u toku oglada primenjena je odgovarajuća terapija.

Koncentracija ukupnih proteina određivana je biuretskom metodom, korišćenjem komercijalnog test paketa (Bioanalytica, Srbija), merenjem absorpcije, $\lambda=540$ nm, na spektrofotometru VetScreen, Biochemical Systems (Italy). Rezultati su izraženi u g/l.

Koncentracija ukupnih imunoglobulina određivana je refraktometrijski, cink-sulfat testom. Cink-sulfat test (ZST) izveden je po modifikovanoj McEvan-ovoj metodi (McEvan i sar., 1974). U ovom testu se korišćenjem refraktometra određuje stepen zamućenja (turbidimetrija) nastao dodavanjem 1,7 ml 0,7 mM rastvora cink-sulfata u 25 μ l ispitivanog seruma, upoređivanjem sa zamućenjem standardnog seruma poznate koncentracije (u razblaženjima sa koncentracijom od 4, 8, 10, 15, 20 i 25 g/l). Rezultati su izraženi u ZST jedinicama (g/l). Jedna ZST jedinica odgovara koncentraciji od 1 g/l proteina (McEvan i sar., 1974).

Statistička obrada podataka / *Statistical processing of data*

Dobijeni rezultati obrađeni su deskriptivnim statističkim metodama. Statistička značajnost razlika određena je putem ANOVA testa, korišćenjem Tukey-ovog testa (Graph Pad Prism 4.00, Ca, USA), a minimalni nivo statističke značajnosti je $p < 0,05$.

Rezultati / *Results*

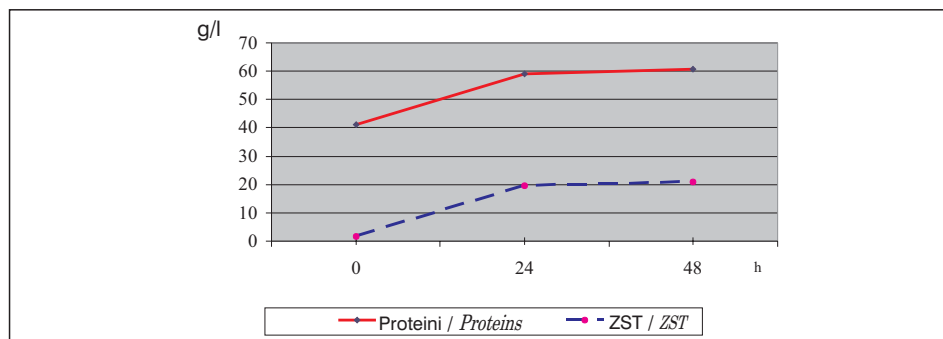
Rezultati ispitivanja koncentracije ukupnih proteina i Ig u ispitivanim periodima prikazani su u tabeli 1 i na grafikonu 1.

Tabela 1. *Deskriptivni statistički parametri koncentracije ukupnih proteina u krvnom serumu teladi (n=23) u ispitivanim periodima / Table 1. Descriptive statistical parameters for concentration of total proteins in blood serum of calves (n=23) for examined periods*

Parametri / <i>Parameters</i>	0 sati / <i>0 hours</i>		24 sata / <i>24 hours</i>		48 sati / <i>48 hours</i>	
	Ukupni proteini <i>Total proteins</i> (g/l)	ZST jedinica <i>ZST unit</i> (g/l)	Ukupni proteini <i>Total proteins</i> (g/l)	ZST jedinica <i>ZST unit</i> (g/l)	Ukupni proteini (g/l)	ZST jedinica <i>ZST unit</i> (g/l)
\bar{X}	41,16 ^{xy}	1,65 ^{qw}	59,00 ^x	19,69 ^q	60,68 ^y	21,04 ^w
SD	2,43	0,83	11,69	10,27	8,53	9,91
CV	5,90	57,3	19,81	52,15	14,06	47,10
Sx	0,50	0,27	2,44	2,14	1,78	2,96
IV	35,40-45,24	1-3	45-72	4-38	45-83	6-43

Istim slovima označene su značajne razlike: x, y, q, w, $p \leq 0,01$ /
Same letters mark significant differences: x, y, q, w, $p \leq 0.01$

Na osnovu statističke analize ustanovljeno je da je koncentracija ukupnih proteina neposredno po rođenju (0 sata) iznosila $41,16 \pm 2,43$ g/l, što je statistički značajno manje ($p \leq 0,01$) od koncentracije ukupnih proteina 24 sata posle rođenja $59,00 \pm 11,69$ g/l. Nije ustanovljena signifikantna razlika između koncentracije ukupnih proteina 24 i 48 časova nakon rođenja ($p \geq 0,05$). Gotovo istovetni odnos je ustanovljen poređenjem rezultata ZST. Vrednosti dobijene nultog sata bile su statistički vrlo značajno različite u odnosu na vrednosti ZST nakon 24 sata ($p \leq 0,01$). Poređenjem vrednosti dobijene ZST nakon 24 i 48 sati nije ustanovljena statistička značajnost razlika ($p \geq 0,05$).



Grafikon 1. *Prosečne vrednosti koncentracije ukupnih proteina i imunoglobulina u ispitivanim vremenskim periodima /*

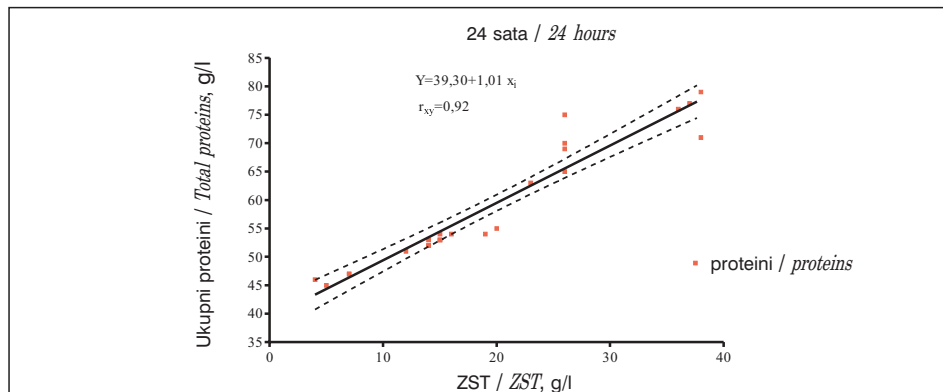
Graph 1. Average values for total protein and immunoglobulin concentrations at examined time periods

Na grafikonu 1 prikazane su srednje vrednosti koncentracije ukupnih proteina i imunoglobulina u serumu ispitivane teladi. Neposredno posle rođenja srednje vrednosti ukupnih proteina u serumu bile su niske, dok su vrednosti imunoglobulina (određene ZST) skoro nemerljive. Jasno povećanje koncentracije ukupnih proteina uočeno je 24. sata života. Ove vrednosti pratilo je i povećanje vrednosti koncentracije ukupnih imunoglobulina. Sledećeg dana (48 sati) vrednosti su dostigle svoj maksimum, $60,68 \pm 8,53$ g/l za ukupne proteine, odnosno $21,03 \pm 9,91$ g/l za imunoglobuline. Odnos prikazan na grafikonu 1 kao i činjenica da su 1/3 proteina imunoglobulini, upućuje na povezanost odnosa ova dva parametra (proteina i imunoglobulina). To je i prikazano u grafikonima 2 i 3, posebno za 24 i 48 sati života teladi.

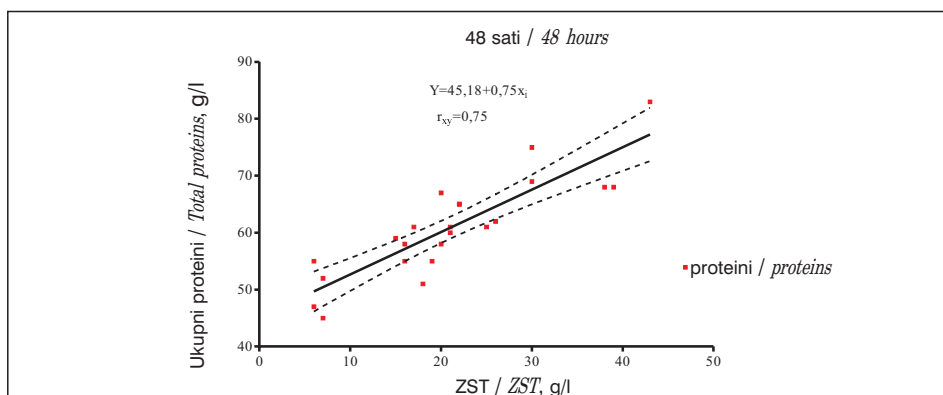
Korelacionom analizom između koncentracije ukupnih proteina i imunoglobulina prva 24 sata posle rođenja ustanovljen je koeficijent korelacije 0,92, a za 48 sati nakon rođenja 0,75. Ovakvi koeficijenti korelacije ova dva parametra predstavljaju visoku korelacionu zavisnost.

Značaj imunog statusa na zdravstveno stanje teladi ustanovljen je praćenjem njihovog zdravstvenog stanja u toku 30 dana, na osnovu sledećih parametara: vremenski interval između porođaja i pojave prvih znakova oboljenja; trajanje tipičnih kliničkih simptoma oboljenja; početak kliničkog poboljšanja; potpuno kliničko izlečenje, ukupno trajanje oboljenja i ocene vitalnosti. Na osnovu

ovih parametara ispitivana telad su podeljena u tri grupe. Dobijeni rezultati prikazani su u tabeli 2.



Grafikon 2. Regresiona analiza odnosa koncentracije ukupnih proteina i Ig 24 časa posle rođenja /
Graph 2. Regression analysis of ratio between concentration of total proteins and Ig 24 hours after birth



Grafikon 3. Regresiona analiza odnosa koncentracije ukupnih proteina i Ig 48 časova posle rođenja /
Graph 3. Regression analysis of ratio between concentration of total proteins and Ig 48 hours after birth

Statističkom analizom rezultata ZST ustanovljena je statistički značajno veća koncentracija ($p \leq 0,01$) imunoglobulina kod teladi treće grupe starosti od 24 sata ($30,66 \pm 5,18$) u odnosu na telad druge ($15,40 \pm 2,28$) i prve grupe ($5,75 \pm 1,30$). Takođe je značajno veća i koncentracija imunoglobulina kod teladi druge grupe 24. sata života u odnosu na telad prve grupe. Analizom koncentracije ukupnih proteina kod eksperimentalne teladi ustanovljeno je da je statistički značajno veća koncentracija ukupnih proteina kod III grupe ($71,66 \pm 5,24$) u odnosu na koncentraciju proteina II ($53,10 \pm 8,13$) i I ($45,50 \pm 9,45$) grupe teladi ($p \leq 0,01$).

Tabela 2. Procena uticaja imunog statusa teladi na zdravstveno stanje teladi /
Table 2. Evaluation of effect of calves immune status on their health condition

Grupa / Group	I	II	III
Interval između porođaja i pojave prvih znakova oboljenja (u danima) / Interval between birth and appearance of first signs of disease (in days)	2,25 ± 0,43	5 ± 0,84	15 ± 1,22
Trajanje tipičnih kliničkih simptoma oboljenja (u danima) / Duration of typical clinical symptoms of disease (in days)	11,5 ± 1,80	4,5 ± 0,67	do 36 sati / up to 36 hours
Početak kliničkog poboljšanja (u danima) / Onset of clinical recovery (in days)	14,45 ± 0,5	8,1 ± 0,83	unutar 36 sati / within 36 hours
Potpuno kliničko izlječenje (u danima) / Full clinical recovery (in days)	16,5 ± 0,5	11,1 ± 0,94	za 36 sati / in 36 hours
Ukupno trajanje oboljenja (u danima) / Total duration of disease (in days)	14,24 ± 0,07	6,1 ± 0,05	36 sati / 36 hours
Ocena vitalnosti / Assessment of vitality	3,5 ± 1,2	4,8 ± 2,6	6,8 ± 1,2

Grupa I (n=4) teško obolela telad (telad sa visokim rizikom) /

Group I (n=4) gravely ill calves (high-risk calves)

Grupa II (n=10) srednje obolela telad (telad sa srednjim rizikom) /

Group II (n=10) calves with medium grave disease (medium-risk calves)

Grupa III (n=9) zdrava i lako obolela telad /

Group III (n=9) healthy and calves with mild form of disease

Tabela 3. Vrednosti ispitivanih parametara krvnog seruma teladi podeljene u tri grupe /
Table 3. Values of examined blood serum parameters in three groups of calves

Mere varijacije / Variation measures	Grupa I / Group I (n=4)		Grupa II / Group II (n=10)		Grupa III / Group III (n=9)	
	ZST / ZST (g/l)	Ukupni proteini / Total proteins (g/l)	ZST / ZST (g/l)	Ukupni proteini / Total proteins (g/l)	ZST / ZST (g/l)	Ukupni proteini / Total proteins (g/l)
24 sata / 24 hours						
\bar{X}	5,75 ^{xy}	45,5 ^q	15,4 ^{xz}	53,1 ^w	30,66 ^{yz}	71,66 ^{qw}
SD	1,3	9,45	2,28	8,13	5,18	5,24
CV	32,5	20,82	14,18	2,13	19,5	7,32
Sx	0,65	4,73	0,72	0,35	1,99	1,74
IV	4-7	45-47	12-20	51-55	23-38	63-79
48 sati / 48 hours						
\bar{X}	6,5 ^{xy}	49,75 ^q	18,9 ^{xz}	59,10 ^w	29,88 ^{yz}	67,77 ^{wq}
SD	0,70	3,86	3,14	4,57	7,92	7,07
CV	7,69	7,8	16,61	7,61	16,50	10,4
Sx	0,25	1,93	0,94	1,47	2,5	2,23
IV	6-7	45-55	15-26	51-65	21-43	61-83

Istim slovima označene su signifikantne razlike: x, y, q, w, p ≤ 0,01 /

Same letters mark significant differences: x, y, q, w, p ≤ 0.01

Kod sve tri grupe teladi 48 časova nakon rođenja između navedenih parametara bile su identične signifikantne razlike. Naime, kod III grupe teladi značajno je veća koncentracija ukupnih proteina i ukupnih imunoglobulina (ZST) u odnosu na I i II grupu teladi ($p \leq 0,01$). Analizom je ustanovljeno da postoji i značajna razlika kod oba parametra između I i II grupe teladi ($p \leq 0,01$).

Diskusija / Discussion

Pre prvog unošenja kolostruma koncentracija ukupnih proteina u krvnom serumu ispitivane teladi prosečno je iznosila $41,16 \pm 2,43$ g/l. Ovim su potvrđeni rezultati ispitivanja Perino i sar. (1993), koji su ustanovili da je gornja granica proteinemije u teladi pre prvog uzimanja kolostruma ispod 42 g/l. Ovakav nalaz proteinemije je prihvatljiv, s obzirom na to da se telad rađaju u stanju fiziološke agamaglobulinemije. Po prvom uzimanju kolostruma prosečne vrednosti koncentracije ukupnih proteina su se povećale na $59,00 \pm 11,69$ g/l, što je u saglasnosti sa rezultatima drugih autora (Larson, 1985). Koncentracija ukupnih proteina u krvnom serumu ispitivane teladi 48 sati posle rođenja iznosila je $60,68 \pm 8,53$ g/l. Ove vrednosti su nešto veće od onih koje u svojim ispitivanjima navode Braun i sar. (1983). Prema navodima ovih autora ovo povećanje je rezultat povećanja koncentracije beta i gama globulina u krvi teladi. Uočeno znatno povećanje nivoa proteina u toku prvog dana života rezultat je uzimanja kolostruma odnosno resorpcije prisutnih antitela (Hopkins, 1984; Perino, 1993). Kao razlozi za varijacije koncentracije ukupnih proteina u krvnom serumu teladi navode se različiti sadržaj proteina u kolostrumu, individualna resorptivna sposobnost sluznice creva novorođene teladi i način uzimanja kolostruma (sisanjem ili napajanjem) (Rajala i sar., 1995; Fratrić i sar., 2005). Pasivni imunitet novorođene teladi isključivo se zasniva na uzimanju kolostruma. Između vrednosti koncentracija ukupnih proteina i imunoglobulina prvog i drugog dana života postoji pozitivna korelacija (grafikon 2 i 3), što ukazuje na usku povezanost ova dva parametra (Schwartz, 1980). Pri tome, treba imati u vidu da se sposobnost resorpcije imunoglobulina iz kolostruma smanjuje za 50 % nakon 6 sati, (Fratrić i sar., 2005), a u potpunosti prestaje nakon 24 do 36 sati od rođenja (Elizondo-Salazar i Heinrichs, 2008; Lazarević i sar., 2010; Gvozdić i sar., 2010).

Između refraktometrije i drugih metoda za određivanje koncentracije ukupnih proteina u krvi teladi postoji pozitivna korelacija. Tako je opisana pozitivna korelacija sa koeficijentom korelacije od $r_{xy} = 0,95$ između refraktometrijske i biuretske probe (Sedlinska i sar., 2005). Pozitivnu korelaciju između refraktometrijski dobijenih koncentracija ukupnih proteina i ukupnih imunoglobulina dobijenih agar gel radijalnom imunodifuzijom ($r_{xy} = 0,71$) utvrdili su McBeath (1971) i Reid i Clifford (1974), zaključivši da je koncentracija proteina 75% uslovljena promenama koncentracije imunoglobulina (grafikon 1). Na osnovu te činjenice, ovi autori navode da se refraktometrijsko određivanje proteina može smatrati pouzdanim za utvrđivanje koncentracije imunoglobulina u krvnom se-

rumu. Niže koncentracije ukupnih proteina u serumu ogledale su se i u nižim koncentracijama imunoglobulina. Naše ispitivanje je potvrdilo istraživanja ovih i drugih autora (Donovan, 1986; Quigley, 2001; Jaster, 2005), po kojima je veći sadržaj imunoglobulina u krvnom serumu teladi uslovljen većom koncentracijom ukupnih proteina.

Različita patološka stanja, poput, enteropatija, intenziviranje kataboličkih procesa gama globulina, eksikoze (Borg, 1981) dovode do pada ili povećanja ukupnih proteina i promena u relativnom odnosu pojedinih proteinskih frakcija krvnog seruma (Stober i sar., 1990).

Pojedini autori su ispitivali odnos između niskih nivoa imunoglobulina i ukupnih proteina u serumu i povećane prijemčivosti novorođenčadi za infektivna oboljenja. U literaturi su navedene vrednosti koncentracije ukupnih proteina krvnog seruma ispod 58 g/l (Hopkins i sar., 1984) odnosno ispod 60 g/l (Larson, 1985; Biswal i sar., 1993) prvog dana života, koje ukazuju na povećani rizik za nastanak sistemskih oboljenja teladi. Prema drugim autorima, telad sa nivoom proteinemije manjim od 55 g/l češće obolevaju nego ona sa vrednošću iznad 55 g/l. Interesantno je da su niže vrednosti od 50 g/l proteina u serumu ustanovljene kod teladi koja su istovremeno obolevala od dijareje i pneumonije (Beyer, 1988; Mohamed i sar., 1991). Po mišljenju ovih autora, vrednosti koncentracije ukupnih proteina u serumu ispod 50 g/l odraz su smanjenog nivoa imunoglobulina, tako da telad nisu adekvatno zaštićena od izazova sredine. Da bi se smanjio rizik za nastanak oboljenja kod teladi, na osnovu dobijenih rezultata koncentracije ukupnih proteina, Braun i saradnici (1983) smatraju da vrednosti od 55 do 69 g/l ukazuju na optimalnu zaštitu, a da vrednosti ispod 50 g/l ukazuju na nedovoljnu zaštitu i predispoziciju za nastanak bolesnih stanja. Prema novijim saznanjima, kao granična vrednost za dobro snabdevanje adekvatnom količinom kvalitetnog kolostruma smatra se koncentracija ukupnih proteina u krvnom serumu teladi veća od 52 g/l (Wheeler, 2000). U našem ispitivanju telad sa dramatičnom kliničkom slikom (ocena vitalnosti ispod 5) imala su u serumu smanjene vrednosti ukupnih proteina i imunoglobulina u odnosu na telad koja su lakše obolela ili koja nisu ispoljavala kliničke simptome bolesti. Kod teladi sa višim vrednostima koncentracije ukupnih proteina i imunoglobulina u krvnom serumu vreme od pojave prvih kliničkih simptoma bolesti do prvih znakova ozdravljenja bilo je kraće i oporavak je bio brži (tabela 2 i 3).

Zaključak / Conclusion

Rezultati ispitivanja u ovom radu ukazuju na to da je neadekvatna koncentracija imunoglobulina u krvnom serumu teladi direktno povezana sa većim rizikom od nastajanja poremećaja zdravlja pre odlučivanja. To je razlog što se predlaže da se koncentracije imunoglobulina i ukupnih proteina u krvnom serumu, u 24. satu života, koriste kao indikatori stepena imunske zaštite. Određivanje ovih parametara može se izvršiti primenom jednostavnih i pouzdanih me-

toda. Uticaj pasivno stečene imunske zaštite na zdravlje teladi ukazuje na značaj strategije upravljanja u tehnološkom procesu na farmama visokomlečnih krava kako bi se blagovremeno utvrdili propusti u odgoju novorođene teladi i na taj način sprečilo nastajanje bolesnih stanja u ranoj fazi njihovog života.

NAPOMENA / ACKNOWLEDGEMENT:

Ispitivanja u ovom radu deo su istraživačkih faza projekta TR31085 Ministarstva prosvete i nauke, R Srbije / *The investigations carried out within this work were a part of the investigative stages of Project TR31085 of the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia.*

Literatura / References

1. Artington JD, Catell MB, Quigley JD., Hurley WL. Passive immunoglobulin transfer in newborn calves fed colostrum or spray-dried serum protein alone or as supplement to colostrum of varying quality. *J Dairy Sci* 2000; 83(12): 2156-62.
2. Baitner K. Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in a proteolytic environment. *Vet Immunol Immunopathol* 2007; 117: 153-9.
3. Beyer C. Gesundheitszustand und Immunstatus neugeborener Kalber nach Gabe des Molkeneiweispulvers COLOSTRIX; Hannover, Tierarztl Hochsch Diss, 1988.
4. Biswal SP, Dutta NK, Mishara PK. Estimation of total serum protein and immunoglobulin level in neonatal calves. *Indian Vet J* 1993; 70: 7-9.
5. Borg L. Quantitative Untersuchungen über den Gesamprotein und Immunoglobulin Gehalt im Blutserum kranker, bis zum 12 Wochen alter Kalber mit Hilfe der Refraktometrie, Biuretmethode, Elektrophorese und Nephelometrie. Hannover, Tierarztl Hochsch Diss, 1981.
6. Braun RK, Tennant BC. The relationship of serum G-globulin levels to mortality caused by enteric diseases. *Agri-Practice* 1983; 4: 14-24.
7. Donovan GA, Bading L, Collier RJ, Wilcox CJ, Braun RK. Factors influencing passive transfer in dairy calves. *J Dairy Sci* 1986; 69: 754-9.
8. Elizondo-Salazar JA, Heinrichs AJ. Review: Heat treating bovine colostrum. *Prof Anim Scient* 2008; 24: 530-8.
9. Fratrić N, Stojić V, Janković D, Šamanc H, Gvozdić D. The effect of a clinoptilolite based mineral adsorber on concentrations of immunoglobulin G in the serum of newborn calves fed different amounts of colostrum. *Acta Vet Beograd* 2005; 55(1): 11-21.
10. Gvozdić D, Aleksić J, Fratrić N, Jakić-Dimić D, Stojić V, Pavlović V, Pavlović M, Vakanjac S. Blood serum free amino acids pattern in newborn calves on colostrum diet and orally treated with zeolite. *Acta Vet Beograd* 2010; 60(4): 411-23.
11. Hagiwara K, Kataoka S, Yamanaka H, Kirisawa R, Iwai H. Detection of cytokines in bovine colostrum. *Vet Immunol Immunopathol* 2000; 76: 183-8.
12. Hopkins FM, Dean DF, Greene W. Failure of passive transfer in calves: Comparison of field diagnosis methods. *Mod Vet* 1984; 65: 625-8.
13. Jaster EH. Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrum feeding on immunoglobulin G, absorption in Jersey calves. *J Dairy Sci* 2005; 88: 296-302.
14. Kehoe SI, Jayarao BM, Heinrichs AJ. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *J Dairy Sci* 2007; 90: 4108-12.

15. Kraft H. Klinische Labormethoden der Veterinarmedizin bei Haussaugetieren. 3. Auf Verlag Enke Stuttgart, 1989.
16. Larson B. The relationship between total protein in serum, glutaraldehyde coagulation test and disease in feedlot calves. *Nord Veterinaermed* 1985; 37: 90-6.
17. Lazarevic M, Spring P, Shabanovic M, Tokic V, Tucker LA. Effect of gut active carbohydrates on plasma IgG concentrations in piglets and calves. *Animal* 2010; 4-6: 938-43.
18. McBeath DG, Penhale WJ, Logan EF. An examination of the influence of husbandry on the plasma immunoglobulin level of the newborn calf, using a rapid refractometer test of assessing immunoglobulin content. *Vet Rec* 1971; 88: 266-70.
19. McEvan AD, Fisher EW, Selman IE, Penhale WJ. A turbidity test for the estimation of immune globulin levels in neonatal calf serum. *Clin Chim Acta* 1974; 27: 129-32.
20. Mohammed HO, Sherer JK, Brenneman JS. Transfer of immunoglobulins and survival of newborn calves. *Cornell Vet* 1991; 81: 173-82.
21. Parish SM. Ruminant immunodeficiency diseases. In Smith B.P. Large animal internal medicine. St.Louis: CV Mosbey Co 1990; 91-115.
22. Perino LJ, Sutherland RL, Woollen NE. Serum gamma-glutamyltransferase activity and protein concentration at birth and after suckling in calves with adequate and inadequate passive transfer of immunoglobulin G. *Am J Vet Res* 1993; 1: 56-9.
23. Quigley JD, Kost CJ, Wolfe TM. Absorption of protein and IgG in calves fed a colostrum supplement or replacer. *J Dairy Sci* 2001; 85: 1243-8.
24. Rajala P, Castren H. Serum immunoglobulin concentrations and health of dairy calves in two management systems from birth to 12 weeks of age. *J Dairy Sci* 1995; 78: 2737-44.
25. Rea DA, Tyler JW, Hancock DD. Prediction of calf mortality use of tests for passive transfer of colostrum immunoglobulin. *J Am Vet Med Assoc* 1996; 86(7): 2044-9.
26. Reid JFS, Clifford DJ. Use of the refractometer in estimating immune globulin levels of neonatal lamb serum. *Vet Rec* 1974; 95: 22-5.
27. Schwartz E. Von Vergleichende Untersuchungen zum Immunstatus junger Kalber in den ersten 8 Lebenswochen unter Praxisbedingungen. Hannover, Tierarztl Hochsch Diss, 1980.
28. Sedlinska M, Krejčí J, Vyskočil M. Evaluation of field methods for determining immunoglobulins in sucking foals. *Acta Vet Brno*, 2005; 74:51-8.
29. Stober M, Grunder HD, Kreislauf H. In Dirksen G, Grunder HD, Stober M, Rosenberger G.: Die klinische Untersuchung des Rindes. 3. Auf. Verlag Parey, Berlin, Hamburg, 1990; 171-241.
30. Tyler JW, Hancock DP, Parish SM. Evaluation of three assays for failure of passive transfer in calves. *J Vet Intern Med* 1996; 10: 304-7.
31. Vandeputte S, Detilleux J, Rollin F. Comparison of four refractometers for the investigation of the passive transfer in beef calves. *J Vet Intern Med* 2011; 25:1465-9.
32. Wheeler DM, Tyler JW, Van Metre DC, Hostetler DE, Barrington GM. Passive transfer of colostrum immunoglobulin in calves. *J Vet Intern Med* 2000; 14: 569-77.

ENGLISH

EVALUATION OF COLOSTRUM PROTECTION OF CALVES

B. Jonić, B. Dimitrijević, M. Mirilović, Sonja Obrenović, D. Bacić

The aim of these investigations was to examine the concentration of total proteins and total immunoglobulins in blood serum of calves and on the bases of the obtained results to evaluate the risk of their contracting a disease in the first month of life. Examinations were carried out on 23 calves maintained in farm conditions, whose medical condition was monitored in the first month of life. Blood samples were taken by puncture from the *v. jugularis* immediately at birth, and at 24 and 48 hours after that, and blood serum was obtained by spontaneous coagulation. The concentration of total proteins in blood serum was determined using biuretic probe, and the immunoglobulin level using the refractometric method with the zinc-sulphate test (ZST).

The average value of total proteins in calves immediately at birth was low and stood at 42 ± 0.3 g/l. The increased concentration of total proteins in calves after the intake of colostrum is a result of the absorption of colostrum immunoglobulins. A high positive correlation was established between the concentration of total proteins and total immunoglobulins at 24 and 48 hours after birth ($r_{xy} = 0.92$ and $r_{xy} = 0.75$). Based on the results of monitoring the health condition and the values for total protein concentrations during the examined period (24 and 48 hours after birth) it is possible to make the following risk evaluation regarding diseases in newborn calves: 1) proteinaemia lower than 50 g/l presents a high risk; 2) proteinaemia between 50-54 g/l presents a medium risk; and, 3) proteinemia between 55-69 g/l presents a low risk for diseases occurring in newborn calves.

Key words: calves, immunoglobulins, risk, disease

РУССКИЙ

ОЦЕНКА КОЛОСТРАЛЬНОЙ ОХРАНЫ ТЕЛЯТ

Б. Йонич, Б. Димитриевич, М. Мирилович, Соня Обренович, Д. Бацич

Цель этого исследования была испытать концентрацию совокупных протеинов и совокупных иммуноглобулинов в кровяном сыворотке телят и на основе этого совершить оценку риска заболевания в первом месяце жизни. Испытание сделано на 23 телёнка в фермных условиях содержания, чьё состояние здоровья слежено в первом месяце жизни. Образчики крови браны пункцией *v. jugularis* непосредственно после рождения, 24-ого и 48-ого часа, а кровяной сыворотке получен спонтанной коагуляцией. Концентрация совокупных протеинов в кровяном сыворотке определявана биуретической пробой, а уровень иммуноглобулинов рефрактометрическим методом пользованием цинк-сульфат теста (ЦСТ).

Средняя стоимость совокупных протеинов у телят непосредственно после рождения была низкая и составляла (в сумме) $42 \pm 0,3$ г/л. Увеличение концентрации совокупных протеинов у телят после внесения колострума результат абсорбции колостральных иммуноглобулинов. Высокая положительная корреляция утверждена между концентрацией совокупных протеинов и совокупных иммуно-

глобулинов в периоде 24-ого и 48-ого часа после рождения ($r_{xy}=0,92$ и $r_{xy}=0,75$). На основе результатов слежки состояния здоровья и стоимости концентрации совокупных протеинов в испытыванном периоде (24-ого и 48-ого часа) возможно дать следующую оценку риска заболевания новорождённых телят: 1) протеинемия меньше 50 г/л отвечает высокому риску; 2) протеинемия среди 50-54 г/л отвечает среднему риску и 3) протеинемия среди 55-69 г/л отвечает маленькому риску для заболевания новорождённых телят.

Ключевые слова: телята, иммуноглобулины, риск, заболевание