

ORIGINALNI RAD – ORIGINAL PAPER

UDK 632:2.09:576.372:547.979.8

**UTICAJ PARENTERALNE APLIKACIJE BETA-KAROTINA
NA PLODNOST KRAVA***
*INFLUENCE OF PARENTERAL APPLICATION OF BETA-CAROTENE
ON FERTILITY IN COWS*

M. Veličković, D. Vuković**

U zapatu visokomlečnih krava holštajn rase odabrano je 30 krava za izvođenje oglada. Životinje su odabrane u periodu visokog graviditeta i podeljene su u dve grupe. Kravama ogledne grupe ($n=15$) je dve nedelje pre očekivanog datuma partusa aplikovan i.m preparat beta-karotina, Carofertin, u količini od 20 ml (200 mg beta-karotina). Dve nedelje posle partusa, kravama ogledne grupe je aplikovana druga injekcija preparata beta-karotina. U isto vreme, kravama kontrolne grupe ($n=15$) i.m je ubrizgan fiziološki rastvor u količini od 20 ml. Uzorci krvi za ispitivanje koncentracije beta-karotina i vitamina A su uzimani u periodu visokog graviditeta i u ranom puerperijumu drugoga dana posle aplikacije preparata beta-karotina, kao i na sam dan partusa.

Dvokratno parenteralno davanje beta-karotina u peripartalnom periodu ne utiče značajno na učestalost pojavljivanja zadržane posteljice kod krava ogledne, u poređenju sa kravama kontrolne grupe ($\bar{x}=33,3\%$ i $\bar{x}=20,0\%$) i dužinu trajanja servis perioda ($\bar{x}=97,20\pm 31,64$ i $\bar{x}=98,8\pm 35,8$ dana).

Na osnovu rezultata dobijenih u radu može se zaključiti da parenteralno davanje preparata beta-karotina (Carofertin), koji je namenjen za profilaksu reproduktivnih poremećaja goveda, u dozi od 200 mg po životinji nema uticaja na nivo karotinemije u uslovima kada je njegova koncentracija u krvnom serumu u fiziološkim granicama. Isto tako, nije ustanovljena značajna razlika u vrednostima reproduktivnih pokazatelja između krava ogledne i kontrolne grupe. Po svemu sudeći, njegova upotreba je preporučljiva samo tokom perioda ishrane životinja hranom koja ne sadrži dovoljne količine ovog provitamina.

Ključne reči: beta-karotin, vitamin A, krave

* Rad primljen za štampu 15. 09. 2008. godine

** Mr sci. med. vet. Miljan Veličković, Privatna veterinarska ambulanta "VELVET", Knjaževac; dr sci. med. vet. Dragan Vuković, profesor, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

Uvod / Introduction

Poslednjih decenija ponovo je došlo do interesovanja stručnjaka za β -karotin i njegovu specifičnu ulogu. U novije vreme, utvrđena je njegova specifična uloga, nezavisno od uloge provitamina, posebno u reprodukciji domaćih životinja. Deficit β -karotina dovodi do "tihog" estrusa, povećanog broja cističnih jajnika i, samim tim, loših rezultata osemenjavanja krava. Ovi negativni efekti mogu da se otklone dodavanjem β -karotina. Neadekvatno snabdevanje krava β -karotinom i vitaminom A u našim uslovima držanja, pored drugih hranljivih materija, prisutno je u mnogim zapažanjima, što za posledicu ima narušavanje opšteg zdravstvenog stanja krava i smanjenje reproduktivnih sposobnosti.

β -karotin, kao i ostali karotenoidi, široko su rasprostranjeni u prirodi. Njih stvaraju sve biljke sa fotosintetskom aktivnošću. Žitarice su siromašan izvor β -karotina. Kukuruzna silaža je takođe siromašan izvor β -karotina i vitamina A, jer gubici, već prema načinu konzervisanja i vremenu skladištenja, iznose i do 90 %. Na sadržaj β -karotina u hranivima utiče veliki broj činioca. Karotenoidi, kao i vitamin A, nestabilne su supstance koje se brzo razgrađuju oksidacijom, toplotom (visokom i niskom), svetlošću (UV zračenje) i kiselinama.

Utvrđeno je da krave kod kojih je prisutna jako niska koncentracija vitamina A u plazmi ne iskorišćavaju β -karotin tako efikasno kao one sa adekvatnom koncentracijom vitamina A u krvnoj plazmi i depoima u jetri (Iwańska i Strusińska, 1997). Nakon resorpcije, β -karotin se u cirkulaciji nalazi vezan za pojedine frakcije lipoproteina (najvećim delom za HDL, a manjim za LDL i VLDL frakciju). Koncentracija β -karotina u krvnom serumu je vrlo osetljiv i pouzdan pokazatelj snabdevenosti organizma.

Deficit β -karotina je reverzibilne prirode, što znači da se plodnost, kao i drugi poremećaji, koji su posledica deficita β -karotina, mogu normalizovati dodavanjem β -karotina iz alimentarnih izvora.

Prema Arbeiteru i sar. (1983) koncentracija β -karotina u krvi visoko mlečnih krava ne bi trebalo da bude manja od 3 000 $\mu\text{g/l}$. Vrednosti ispod 1 000 $\mu\text{g/l}$ označavaju deficit β -karotina.

Lotthammer KH (1999) smatra da su vrednosti koncentracije za β -karotin preko 1000 $\mu\text{g/l}$ 3 nedelje *ante partum* do 3 nedelje *post partum* dovoljne. Vrednosti koncentracije β -karotina izvan navedenog perioda treba da su iznad 2000 $\mu\text{g/l}$.

Koncentracija β -karotina u serumu u peripartalnom periodu pokazuje značajna variranja. Ona je najveća od 7 do 8. meseca graviditeta, zatim postepeno opada 2 do 4 nedelje pre partusa. Zatim sledi izrazit pad koncentracije neposredno pre porođaja, pri čemu se najniži nivo dostiže prvog dana nakon teljenja (Haraszi i sar., 1984; Lotthammer, 1978; Rakes i sar., 1985; Vuković i sar., 1987). Pad koncentracije može biti i 20-30 %. Od 5 do 7. dana postpartum koncentracija karotina u krvnom serumu ponovo raste.

Deficit β -karotina ima za posledicu sledeće poremećaje u reprodukciji:

- nedovoljno izražen polni žar;
- produženi estrus od 1,9 odnosno 2,2 na 2,4 odnosno 2,9 dana (Lotthammer, 1978);
- skraćeni interval estrusa sa 20,4 na 19,6 dana (Mayer i sar. 1975; Schweigert, 1988);
- poremećaj ovulacije sa dvostruko većim intervalom vremena između preovulatornog LH pika i ovulacije;
- duži period od partusa do prvog uočenog estrusa (Rakes i sar., 1985);
- češća pojava folikula i ciste žutog tela (i kod junica) (Mayer i sar., 1975; Schweigert 1988; Wang i sar., 1988a);
- poremećaj i smanjen nivo progesterona u plazmi po ovulaciji (Lotthammer, 1978; Wang i sar., 1988); žuto telo, po ovulaciji, razvija se usporenije i manje je (Kolb i Seehawer, 1997);
- duži period involucije materice i kasnije uspostavljanje ovarijalne aktivnosti (Lotthammer, 1999; Wang i sar., 1988b);
- povećani procenat embrionalnog mortaliteta (Friesecke, 1978; Iwańska i Strusińska, 1997; Stowe, 1984; Wang i sar., 1988b);
- ovi poremećaji ovulacije imaju za posledicu i jasno uočen pad plodnosti (povećani indeks osemenjavanja) (Hasselmann i sar., 1999; Lotthammer, 1978).

Materijal i metode rada / *Materials and methods*

Istraživanja su vršena na farmi visokomlečnih krava rase crveni holštajn. Ogled je obuhvatao 30 krava i to 15 primiparnih i 15 multiparnih (između 3. i 6. laktacije). 30 klinički zdravih, visokosteonih krava je odabrano metodom slučajnog izbora i podeljeno u 2 grupe (ogledna i kontrolna grupa po 15 krava).

Kravama prve grupe (ogledna grupa) je data i.m injekcija Carofertina (20 ml) 2 puta i to: 2 nedelje pre očekivanog partusa i 2 nedelje nakon partusa.

Drugoj grupi krava (kontrolna grupa) je u isto vreme kad i oglednoj grupi dat placebo (i.m injekcija fiziološkog rastvora – 20 ml).

Od reproduktivnih pokazatelja kod krava ispitivani su procenat krava sa zadržanom posteljicom (krave koje nisu izbacile posteljicu unutar 24 h), tok puerperijuma, broj dana do završene involucije materice i do pojave prvog estrusa posle partusa, dužina servis perioda i indeks osemenjavanja.

Pojava estrusa je praćena 4 puta dnevno vizuelnim pregledom od strane iskusnog osoblja.

Veštačko osemenjavanje je sprovedeno ujutro i uveče od strane osemenitelja.

Graviditet je dijagnostikovao po rutinskom menadžmentu pregleda koji se obavlja na farmi od 45-60 dana nakon osemenjavanja.

Tok puerperijuma je praćen 3 puta i to:

Pri kraju ranog puerperijuma (12-14 dana p.p.), pri kraju kliničkog puerperijuma (22-24 dana p.p.) i pri kraju ukupnog puerperijuma (38-42 dana p.p.).

Za ocenu toka puerperijuma je korišćen ključ po Grunert-u (1990).

Prilikom pregleda, kod krava je prvo posmatrano da li postoji prisustvo iscedka na vulvi, perineumu ili repu. Ukoliko nije uočen bilo kakav iscedak pri spoljašnjoj inspekciji, krave su pregledane vaginoskopski pomoću cevastog spekulumu, sa prosečnom dužinom pregleda po kravi od 10-30 sec. Ovaj pregled je obuhvatao pregled vagine, izgled i stepen otvorenosti *portio vaginalis uteri*, boju sluzokože i stepen vlažnosti. Nakon inspekcije i vaginoskopije, rađena je transcervikalna palpacija reproduktivnog trakta pri čemu je utvrđivana kontraktilnost materice, veličina materice, simetričnost rogova materice i širina cerviksa.

Ovarijumi su palpirani na prisustvo dominantnih struktura (*corpus luteum*, folikul i folikularne ciste (>2,5 cm u dijametru) ili bez palpirajućih struktura.

Rezultati ispitivanja / Results

Vreme od porođaja do prve ovulacije /

Interval from parturition to first ovulation

Rezultati ispitivanja vremena koje je proteklo od porođaja do prve ovulacije postpartum kod krava ogledne i kontrolne grupe prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Statistički pokazatelji vremena (dani) od porođaja do prve ovulacije kod krava ogledne i kontrolne grupe

Table 1. Statistical significance of days from parturition to first ovulation in cows from experimental and control groups

Statistički pokazatelji / Statistical indicators	Grupa / Group	
	Ogledna / Experimental	Kontrolna / Control
Broj / Number	N=15	N=15
\bar{x}	31,73	38,53
SD	9,80	11,42
Medijana / Median	31,00	36,00
Minimum / Minimum	19,00	21,00
Maksimum / Maximum	49,00	55,00

Iz prikazanih rezultata u tabeli 1 se vidi da prosečno vreme od porođaja do prve ovulacije kod krava ogledne grupe iznosi 32 dana, sa variranjem od 19 do 49 dana, dok je kod krava kontrolne grupe to vreme nešto duže i iznosi 39 dana, sa variranjem od 21 do 55 dana.

Iako se može uočiti da se ovarijalna aktivnost brže uspostavlja kod krava u ogleđnoj grupi, ova razlika nije statistički značajna ($t=1,750$; $p>0,05$).

Indeks osemenjavanja / Number of services per conception

Rezultati ispitivanja broja osemenjavanja po kravi do uspešne koncepcije u ogleđnoj i kontrolnoj grupi prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Indeks osemenjavanja krava ogleđne i kontrolne grupe /
Table 2. Number of services per conception in cows from experimental and control groups

			Indeks osemenjavanja / Number of services per conception		Ukupno / Totally
			1,00	2,00	
Grupa / Group	Ogleđna / Experimental	Broj / Number	9	6	15
		%	60,0%	40,0%	100,0%
	Kontrolna / Control	Broj / Number	9	6	15
		%	60,0%	40,0%	100,0%
Svega / Total		Broj / Number	18	12	30
		%	60,0%	40,0%	100,0%

Kao što se iz tabele 2 može videti, i u ogleđnoj i u kontrolnoj grupi krava bilo je potrebno jedno osemenjavanje kod 9 krava (60,0 %) i dva osemenjavanja kod 6 krava (40,0 %). Dakle, ovaj parametar plodnosti se nimalo ne razlikuje između ogleđne i kontrolne grupe.

Servis period / Interval from parturition to conception

Rezultati ispitivanja vremena koje protekne od porođaja do koncepcije kod krava ogleđne i kontrolne grupe prikazani su u tabeli 3.

Iz rezultata prikazanih u tabeli 3 se vidi da je prosečno vreme od porođaja do koncepcije krava ogleđne i kontrolne grupe približno isto, $\bar{x} = 97,20 \pm 31,64$ dana, odnosno $\bar{x} = 98,80 \pm 35,86$ dana. Može se primetiti, međutim, da postoje velika variranja vremenskog perioda do koncepcije, kako u ogleđnoj (minimum 54 dana, maksimum 151 dan), tako i u kontrolnoj (minimum 47 dana, maksimum 184 dana) grupi.

Na osnovu ispitivanja dužine vremenskog perioda od porođaja do koncepcije nisu utvrđene statistički značajne razlike ($t=0,130$; $p>0,05$).

Tabela 3. Vreme od porođaja do koncepcije (dani) kod krava ogledne i kontrolne grupe
Table 3. Time from parturition to conception in cows from experimental and control groups

Statistički pokazatelji / Statistical indicators	Grupa / Group	
	Ogledna / Experimental	Kontrolna / Control
Broj / Number	N=15	N=15
\bar{x}	97,20	98,80
SD	31,64	35,86
Medijana / Median	88,00	93,00
Minimum / Minimum	54,00	47,00
Maksimum / Maximum	151,00	184,00

Tok puerperijuma / Course of puerperium

Rezultati ispitivanja toka puerperijuma kod krava ogledne i kontrolne grupe prikazani su u tabeli 4.

Tabela 4. Tok puerperijuma krava ogledne i kontrolne grupe
Table 4. Course of puerperium in cows from experimental and control groups

		Tok puerperijuma / Course of puerperium		Ukupno / Totally	
		Normalan / Normal	Poremećen / Disturbed		
Grupa / Group	Ogledna / Experimental	Broj / Number	12	3	15
		%	80.0%	20.0%	100.0%
	Kontrolna / Control	Broj / Number	12	3	15
		%	80.0%	20.0%	100.0%
Svega / Total		Broj / Number	24	6	30
		%	80.0%	20.0%	100.0%

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 4 može se videti da ne postoji razlika u toku puerperijuma između plotkinja u oglednoj i kontrolnoj grupi. I u jednoj i drugoj grupi kod 80 % plotkinja tok puerperijuma je bio normalan, dok je kod 20 % plotkinja tok puerperijuma bio poremećen: endometritis (kod 1 krave u oglednoj i 1 u kontrolnoj grupi), toksični puerperalni metritis (kod 1 krave u kontrolnoj grupi), patološki iscedak iz materice nakon završenog puerperijuma (kod 1 krave u oglednoj grupi), cistični ovarijumi (kod 1 krave u oglednoj i 1 u kontrolnoj grupi).

Zadržana posteljica / Placental retention

Rezultati ispitivanja učestalosti zadržane posteljice po teljenju kod krava ogledne i kontrolne grupe prikazani su u tabeli 5.

Tabela 5. *Zadržana posteljica kod krava ogledne i kontrolne grupe*
 Table 5. *Placental retention in cows from experimental and control groups*

			Zadržana posteljica / <i>Placental retention</i>		Ukupno / <i>Totally</i>
			Da / <i>Yes</i>	Ne / <i>No</i>	
Grupa / <i>Group</i>	Ogledna / <i>Experimental</i>	Broj / <i>Number</i>	5	10	15
		%	33,3%	66,7%	100,0%
	Kontrolna / <i>Control</i>	Broj / <i>Number</i>	3	12	15
		%	20,0%	80,0%	100,0%
Svega / <i>Total</i>		Broj / <i>Number</i>		22	30
		%		73,3%	100,0%

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 5 uočava se da je broj krava sa zadržanom posteljicom bio veći u oglednoj grupi (5 krava, tj. 33.3 %) u odnosu na broj krava u kontrolnoj grupi (3 krave, tj. 20 %). Na osnovu statističke analize učestalosti zadržane posteljice pomoću hi-kvadrat testa utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika između krava ogledne i kontrolne grupe ($\chi^2=0,682$; $p>0.05$).

Diskusija / Discussion

Friesecke (1978) je dokazao da je najvažniji depo β -karotina u organizmu krvna plazma. Lotthammer (1999) smatra da je koncentracija od 1000 $\mu\text{g/l}$ β -karotina 3 nedelje *ante* i 3 nedelje *post partum* dovoljna, dok Friesecke (1978) navodi da su vrednosti ispod 3000 $\mu\text{g/l}$ β -karotina deficitarne, tj. nedovoljne, odnosno, vrednosti ispod 1000 $\mu\text{g/l}$ β -karotina su znak ozbiljnog deficita, a od 1000 – 3000 $\mu\text{g/l}$ β -karotina su u kritičnim granicama. U literaturi ne postoji jedinstveno mišljenje o potrebama krava za β -karotinom. Tako Kolb i sar. (1997) navodi da se u ishrani krava hranivima bogatim β -karotinom nalaze vrednosti od 3000 – 5000 $\mu\text{g/l}$ krvnog seruma, dok je Lotthammer (1999) našao korelaciju između stadijuma laktacije, odnosno graviditeta. On smatra da su vrednosti za β -karotin preko 1000 $\mu\text{g/l}$ 3 nedelje *ante partum* do 3 nedelje *post partum* dovoljne. Vrednosti koncentracije β -karotina izvan navedenog perioda treba da su iznad 2000 $\mu\text{g/l}$. Uticaj β -karotina na tok puerperijuma krava utvrđivan je na osnovu procene nekoliko re-

produktivnih parametara. Između ostalog, praćen je broj i procenat krava sa zadržanom posteljicom, tok puerperijuma, vreme koje protekne od partusa do prve ovulacije, vreme od porođaja do koncepcije (servis period) i indeks osemenjavanja.

Tok involucije materice i početak ciklične aktivnosti procenjavani su rektalnim pregledom genitalnog trakta i upoređivani između ogledne i kontrolne grupe krava. Smatrano je da je ciklus postojao samo kod onih životinja kod kojih je na jednom od ovarijuma utvrđeno žuto telo, pa je upoređivan broj i procenat životinja koje su na ovarijumima imale žuto telo u oglednoj i kontrolnoj grupi.

U ovom ispitivanju, pri prvoj kontroli puerperijuma 2 nedelje *post partum*, u oglednoj i kontrolnoj grupi od po 15 krava, 12 krava, tj. 80 % imalo je žuto telo u oglednoj, dok je u kontrolnoj grupi 10 krava, tj. 66,6 % krava imalo žuto telo na jednom od ovarijuma. Iako razlika između posmatranih grupa krava nije statistički značajna, može se videti da se kod većeg broja plotkinja u oglednoj grupi brže uspostavlja ovarijalna aktivnost što je u saglasnosti sa radovima Lotthammera (1978) i Jovanovića i sar. (1998). Sa druge strane, rezultati dobijeni sa izraelsko-frizijskim junicama (Folman i sar., 1987), kao i rezultati u vezi sa junicama holštajn rase (Wang i sar., 1988a; Wang i sar., 1988b), pokazuju da ne postoji razlika u dužini estralnog ciklusa, koncentraciji progesterona u krvi, ispoljavanju simptoma estrusa i stepenu pojavljivanja cista između krava koje su u obroku dobijale β -karotin i kontrolne grupe krava.

Tok puerperijuma u ovom ogledu se ne razlikuje između krava koje su dobijale β -karotin i krava koje nisu dobijale β -karotin putem injekcije, iako Kolb (1994) dovodi u vezu deficit β -karotina i vitamina A i učestalost endometritisa u zapaatima krava.

Vreme ovulacije procenjeno je vidljivim estrusom. Prosečno vreme do ovulacije kod krava ogledne grupe iznosilo je 32 dana, dok je u kontrolnoj grupi to vreme iznosilo 39 dana. Statistička značajnost nije utvrđena, iako se vidi da postoji tendenca bržeg uspostavljanja ovarijalne aktivnosti kod krava ogledne grupe koje su dobijale β -karotin. Jovanović i sar. (1998) su našli da se ovulacija ranije javlja, što je i statistički signifikantna razlika, kod krava koje su dobijale β -karotin putem hrane u količini od 300 mg dnevno, počevši od 2. nedelje pre partusa do 10. nedelje posle partusa, u odnosu na kontrolnu grupu krava. Iste rezultate navode i Rakes i sar. (1985) koji su ustanovili da je dijametar cerviksa manji 21. i 28. dana *postpartum*, kao i da je interval od partusa do prvog uočenog estrusa kraći kod krava holštajn rase koje su u obroku dobijale β -karotin u količini od 300 mg dnevno, počevši od partusa do 100 dana postpartum. Značaj što bržeg uspostavljanja ovarijalne aktivnosti krava nakon teljenja je važan, jer se kod životinja kod kojih je taj interval produžen smanjuje osetljivost hipotalamusa i/ili hipofize na pozitivni *feedback* efekat estradiola.

β -karotin, kao prekurzor za nastanak vitamina A, važan je za neomeđan tok ciklične aktivnosti na ovarijumima (Lotthammer, 1985).

U ovom ogledu za indeks osemenjavanja nije bilo statistički značajne razlike u oglednoj i kontrolnoj grupi krava. To je u saglasnosti sa rezultatima do kojih su došli neki od istraživača (Jovanović i sar., 1998; Rakes i sar., 1985; Bindas i sar., 1984), jer ima i onih (Lotthammer i sar., 1978; Hasselmann i sar., 1999) koji navode da je indeks osemenjavanja kod krava koje su dobijale β -karotin u obroku bio niži od krava koje nisu dobijale β -karotin.

Mada neki istraživači (Lotthammer, 1978; Hasselmann i sar., 1999; Arechiga i sar., 1998) navode da supstitucija β -karotina i vitamina A smanjuje servis period i međutelidbeno vreme, u ovom ispitivanju nije dobijena statistički značajna razlika između dužine servis perioda kod krava ogledne ($97,20 \pm 31,64$ dana) i kontrolne ($98,80 \pm 35,86$ dana) grupe, ali se može primetiti da postoje značajna variranja u dužini servis perioda kod obe posmatrane grupe krava, što se može pripisati drugim činiocima koji su od značaja za pravilno držanje krava (način držanja, detekcija estrusa, vreme osemenjavanja krava nakon uočenog estrusa, godišnje doba, itd.). Do istih rezultata kao u ovom ogledu došli su Jovanović i sar. (1998) i Rakes i sar. (1985), s tim što je u ovom ogledu prosečna dužina servis perioda bila 97 dana, dok je u istraživanjima Rakesa i sar. (1985) to vreme iznosilo 108 dana, što je značajno sa ekonomskog aspekta, jer za sobom nosi dodatne ekonomske gubitke u vezi sa troškovima ishrane, troškovima radnika, gubitkom životinja za zamenu, itd. U modernoj govedarskoj proizvodnji teži se ka tome da servis period bude što je moguće kraći (kraći od 100 dana), kako bi se dobilo 1 tele za 12 do 13 meseci.

U ovom istraživanju nije bilo signifikantne razlike u broju i procentu krava sa zadržanom posteljicom između ogledne i kontrolne grupe (33,3 % u oglednoj, odnosno 20 % u kontrolnoj grupi).

U zapatu sa dobrom plodnošću procenat krava sa zadržanom posteljicom ne bi trebalo da pređe 15 % (De Kruif i sar., 1998).

Procenat zadržane posteljice u oglednoj grupi od 33,3 % i u kontrolnoj grupi od 20 % daleko je iznad procenta koje navode DeKruif i sar. (1998). Izvesno je da ova razlika nije prouzrokovana davanjem β -karotina, nego jasno pokazuje da na plodnost utiče mnoštvo činilaca koji se međusobno prepliću, multipliciraju ili čak potenciraju (Lotthammer i Wittkowski, 1994).

Na reproduktivne parametre mogu da utiču mnogobrojni činioci sa različitim efektima, čineći ih vrlo složenim u određivanju relativnog značaja svakog od njih posebno. Nesignifikantna korelacija između koncentracije β -karotina i vitamina A u serumu tokom perioda teljenja i svih ostalih reproduktivnih parametara ukazuje da ne postoji nezavistan efekat β -karotina i vitamina A na reproduktivne parametre krava.

Folman i sar. (1987) i Rhodes i sar. (2003) su pokazali da na reproduktivne parametre mogu da utiču telesna kondicija krava, višak sirovih proteina u obroku, bilans energije, toplotni stres, starost životinja, peripartalna oboljenja, kao i razlike vezane za rasni sastav u odgovoru na dodavanje β -karotina. U eksperimentima Bindasa i sar. (1984), Marceka i sar. (1985), Rakesa i sar. (1985) i Wanga i

sar. (1988b) reproduktivni parametri krava holštajn rase nisu poboljšani dodavanjem β -karotina u obrok. Isto tako, nasuprot rezultatima koje su dobili Friesecke (1978), Lotthammer (1978) i Hasselmann i sar. (1999), a koji pokazuju da postoje poremećaji estrusa, smanjena sinteza progesterona i smanjen stepen koncepcije kod krava sa niskim sadržajem β -karotina u obroku kada koncentracija β -karotina u krvnom serumu opada ispod $300 \mu\text{g/dl}$, Folman i sar. (1987) su utvrdili da dodavanje β -karotina značajno utiče na fertilitet kada je koncentracija β -karotina u plazmi niža od $50 \mu\text{g/dl}$, ali ne utiče na fertilitet ukoliko je koncentracija β -karotina u plazmi iznad $150 \mu\text{g/dl}$.

Smatra se da razlog zbog čega u ovom ispitivanju i u prethodnim studijama nisu dobijeni signifikantni efekti dodavanja β -karotina kravama u peripartalnom periodu može biti taj što su ispitivanja započeta u različitim stadijumima pre i posle teljenja. Isto tako, smatra se da se maksimalno povoljan efekat dodavanja β -karotina na reproduktivne rezultate postiže ukoliko se sa njegovim dodavanjem započne bar 2 nedelje pre teljenja. Na razlike u efikasnosti delovanja β -karotina na reproduktivne parametre krava mogu uticati i razlike u izvođenju ogleada, broju krava u ogledu, količine i trajanja dodavanja antioksidanasa, količine β -karotina i ostalih antioksidanasa u obroku kontrolnih krava, godišnje doba, ambijent i menadžment. Razlike u koncentraciji β -karotina u pojedinim istraživanjima zavise i od metode kojom se određuje njegova koncentracija.

Zaključak / Conclusion

Na osnovu rezultata dobijenih u radu mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Parenteralno davanje β -karotina u dozi od 200 mg kravama u visokom graviditetu i posle teljenja ne utiče na nivo karotinemije u tom periodu i ne sprečava nastajanje hipokarotinemije u vremenu od dve nedelje posle teljenja.

2. Dvokratno parenteralno davanje β -karotina u peripartalnom periodu nema značajnog uticaja na učestalost pojavljivanja zadržane posteljice i endometritisa niti ima značajnog uticaja na dužinu trajanja servis perioda.

3. Parenteralno davanje preparata β -karotina (Carofertin®) koji je namenjen za profilaksu reproduktivnih poremećaja kod goveda, u dozi od 200 mg po životinji nema uticaja na nivo karotinemije u uslovima kada je njegova koncentracija u krvnom serumu u fiziološkim granicama. Zbog toga nije ustanovljena statistički značajna razlika u vrednostima reproduktivnih pokazatelja između krava ogleadne i kontrolne grupe. Po svemu sudeći njegova upotreba je preporučljiva samo u toku ishrane krava sa hranom koja nema dovoljnu količinu ovog vitamina.

Literatura / References

1. Ahlswede L, Lotthammer KH. Untersuchungen über eine spezifische, Vitamin-A-unabhängige Wirkung des β -Carotins auf die Fertilität des Rindes. Dtsch Tierärztl Wschr 1978; 85: 1-40.
2. Arbeiter K, Knaus E, Thurnher M. Repetitionstest über die Genitalfunktion von Rindern in Abhängigkeit vom β -Carotingehalt im Blut. Zbl. Vet. Med. A, 30, 206-21332, 1983
3. Aréchiga CF, Staples CR, McDowell LR, Hansen PJ. Effects of timed Insemination and Supplemental β -Carotene on Reproduction and Milk Yield of Dairy Cows Under Heat Stress. J Dairy Sci 1998; 81: 390-40210.
4. Bindas EM, Gwazdauskas FC, Aiello RJ, Herbein JH, McGilliard ML, Polan CE. Reproductive and Metabolic Characteristics of Dairy Cattle Supplemented with β -Carotene. J Dairy Sci 1984; 67: 1249-55.
5. De Kruif A., Mansfeld R, Hoedemaker M. Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1998.
6. Folman Y, Ascarelli I, Kraus D, Barash H. Adverse Effects of β -Carotene in Diet on Fertility of Dairy Cows. J dairy Sci 1987; 70: 357-66.
7. Friesecke H. Beta Carotin und die Fruchtbarkeit des Rindes. Hoffman-La Roche AG, Grenzach-Wyhlen, 1978.
8. Haraszti J, Huszenicza Gy, Molnár L, Blaskovits A. Effect of periparturient lipid mobilization on serum total Carotene and Vitamin A Concentrations in cattle. Acta Veterinaria Hungarica 1984; 32: 193-203.
9. Hasselmann L, Münchow H, Manzke V, Schneeweiß W, Ahrens F. Zum einfluss von β -Carotinzulagen auf den zellgahlit der rochmilch sowie auf die Fruchtbarkeitleistung bei Milchkühen unter Praxisbedingungen. 7. Symposium, Jena / Thuringen, 1999: 124-33.
10. Iwańska S, Strusińska D. The effect of β -Carotene and Vitamins A, D3 and E on Some Reproductive Parameters in Cows. Acta Veterinaria Hungarica 1997; 45(1): 95-107.
11. Jovanović MJ, Črčev D, Vuković D, Damjanović Z, Rajić I, Čokrevski B, Secedi F. Uticaj sastava obroka i peroralnog davanja Rovimix Beta Karotina na reproduktivne rezultate krava. Veterinarski glasnik 1998; 52(9-10): 493-504.
12. Kolb E, Seehawer J. Die Bedeutung der carotine und des Vitamins A für die Fortpflanzung bei Rindern, Pferden und Schweinen – eine Übersicht. Der praktische Tierarzt 1997; 78(9): 783-9.
13. Kolb E, Seehawer J. Die Entwicklung des Immun-systems und des Vitamin-gehalts beim Rinderfetus und beim Kalb. Tierärztl. Umschau 1998; 53: 723-30.
14. Kolb E. Probleme eines hohen Gehalts an Vitamin A in der Leber von Kälbern, Rindern, Schafen für den Verbraucher. Umfang der Speicherung und teratogener Wirkungsmechanismus (Übersichtsreferat). Berl. Münich. Tierärztl Wschr 1994; 107: 342-7.
15. Lotthammer KH. Carotin-Einsatz in der Winterfütterung von Milchkühen. Krafftutter 1985; 2: 40-4.
16. Lotthammer KH. Ursachen und Massnahmen beim primär nicht infektiösen genitalkatarrh des Rindes. Prakt. Tierarzt 1985; 66: 79-84.

17. Lotthammer KH. Klinisch-chemische Untersuchungen bei bestandweise auftretenden Fruchbarkeitsstörungen. In: E. Grunert u. A. De Kruif (Hrsg.): Fruchbarkeitsstörungen beim weiblichen Rind. Parey Buchverlag, Berlin, 1999.
18. Lotthammer KH. Zur Bedeutung des β -Carotins für die Fruchtbarkeit des Milchrindes. Sonderdruck aus "Der Tierzüchter" Heft Nr. 12, 1978.
19. Lotthammer KH, Wittkowski G. Fruchtbarkeit und Gesundheit des Rindes. Verlag Eule, 1994.
20. Marcek JM, Appell LH, Hoffman CC, Moredick PT, Swanson LV. Effects of Supplemental β -Carotene on Incidence and Responsiveness of Ovarian Cysts to Hormone Treatment. J Dairy Sci 1985; 68: 71-7.
21. Mayer H, Ahlswede L, Lotthammer KH. Untersuchungen über eine spezifische Vitamin A-unabhängige Wirkung des β -Carotins auf die Fertilität des Rindes. 1. Mitteilung: Versuchsantellung, Körperentwicklung und Eierstocksfunction. Dtsca. Tierärztl Wschr 1975; 82, 444-9.
22. Rakes AH, Owens MP, Britt JH, Whiltow LW. Effects of Adding Beta-Carotene to rations of Lactating Cows Consuming Different Forages. J Dairy Sci 1985; 68: 1732-7.
23. Rhodes FM, McDougall S, Burke CR, Verkerk GA, Macmillan KL. Treatment of Cows with an Extended Postpartum Anestrus Interval. J Dairy Sci 2003; 86: 1876-94.
24. Schweigert FJ, Rambeck WA, Zucker H. Transport of β -carotene by the serum lipoproteins in cattle. J Anim Physiol Anim Nutr 1987; 57: 162-7.
25. Schweigert FJ β -Carotin-Stoffwechsel des Rindes und Bedeutung für die Fruchtbarkeit. Übers Tierärzthg 1988; 16; 223-46.
26. Schweigert FJ, Eisele W. Parenteral β -carotene administration to cows: effect on plasma levels, lipoprotein distribution and secretion in the milk. Zeitschrift für Ernährungswissenschaft 1990, Band 29, Heft 3, 184-91.
27. Stowe HD. Beta Carotene and Bovine Reproduction. The Compendium on Continuing Education 1984; 6(3): 167-75.
28. Vuković D, Šamanc H, Damjanović Z, Perković S, Ignjić Dj. Koncentracija Ca, P, Karotina i Vitamina A u krvnom serumu krava simentalne rase sa osvrtom na poremećaje plodnosti. Veterinarski glasnik 1987; 41(11-12): 927-30.
29. Wang JY, Hafi and CB, Larson LL. Effects of Supplemental β -Carotene on Luteinizing Hormone Released in Response to Gonadotropin-Releasing Hormone Challenge in Ovariectomized Holstein Cows. J Dairy Sci 1988a; 71: 498-504.
30. Wang JY, Owen FG, Larson LL, Effect of Beta-Carotene Supplementation on Reproductive Performance of Lactating Holstein Cows. J Dairy Sci 1988b; 71: 181-6.

ENGLISH

INFLUENCE OF PARENTERAL APPLICATION OF BETA-CAROTENE ON FERTILITY IN COWS

M. Velickovic, D. Vukovic

Thirty Holstein breed cows from the breeding stock of high yielding dairy cattle were selected for testing. The cows were selected during their high gravidity and fell into two groups. The i.m beta-carotene, Carofertin, of 20 ml (200 mg of beta-carotene) was ap-

plied to the experimental group (n=15) two weeks before the expected parturition date. Another injection of the beta-carotene preparation was applied to the experimental group two weeks after parturition. Simultaneously, a physiological solution of 20 ml was injected i.m to the experimental group (n=15). The blood samples for testing of the beta-carotene and vitamin A concentration were taken during high gravidity and in the early puerperium two days after the beta-carotene application and on the day of parturition.

Two-of parenteral application of beta-carotene before parturition does not have an impact significantly on the frequency of the occurrence of retained placenta in experimental cows comparing to the cows of the control group (\bar{x} =33.3 % and \bar{x} =20.0 %) and length of the service period (\bar{x} =97.20±31.64 and \bar{x} =98.8±35.8 days).

Based on the results obtained during this research, it can be concluded that the parenteral application of the beta-carotene (Carofertin) as 200 mg per cow, which is meant for protection of the reproductive disorders of cows, does not affect the level of carotinememia when its concentration in the blood serum is within the physiological limits. Therefore, no significant discrepancy in values of the reproduction figures between the cows of the experimental and control group was found. All in all, its usage is advisable only during scarce feeding.

Key words: beta-carotene, vitamin A, cows

РУССКИЙ

ВЛИЯНИЕ ПАРЕНТЕРАЛЬНОЙ АППЛИКАЦИИ БЕТА-КАРОТИНА НА ПЛОДОВИТОСТЬ КОРОВ

М. Величкович, Д. Вукович

В племенном приплоде высоко-дойных коров холштайн породы отобраны 30 коров для выполнения опыта. Животные отобраны в периоде высокой беременности и разделаны в две группы. Коровам опытной группы (n=15) две недели до ожидающей даты родов апплицирован в.м. препарат бета-каротин, Карофертин, в количестве от 20 мл (200 мг бета-каротина). Две недели после родов коровам опытной группы апплицирована вторая инъекция препарата бета-каротина. В такое же время, коровам контрольной группы (n=15) вприснут физиологический раствор в количестве от 20 мл. Образчики крови для испытания концентрации бета-каротина и витамина А браны в высокой беременности и в раннем пuerperии второго дня после аппликации препарата бета-каротина, словно и на самый день родов.

Двукратное парентеральное давание бета-каротина в дородовом периоде на влияет значительно на частоту появления задержанного последа у коров опытной, в сравнении с коровами контрольной группы (x = 33,3% и x = 20,0%) и длину продолжительности сервис периода (x = 97,20 ± 31,64 и x = 98,8 ± 35,8 дней).

На основе результатов, полученных в работе можно сделать вывод, что парентеральное давание препарата бета-каротина (Карофертин), который предназначен для профилактики репродуктивных расстройств крупного рогатого скота, в дозе от 200 мг по животному не иммет влияния на уровень каротинемии в условиях, когда его концентрация в кровяном серуме в физиологических границах. Так же не установлена значительная разница в стоимостях репродуктивных пока-

зателей среди коров опытной и контрольной группах. Судя по всему, его употребление рекомендуемое только в течение периода кормления животных кормом, который не содержит достаточные количества этого провитамина.

Ключевые слова: бета-каротин, витамин А, коровы