

ZBORNIK PREDAVANJA

II Međunarodni simpozijum
*„Zdravstvena zaštita i
reprodukcija papkara“ 2017*



**Udruženje veterinara
velike prakse Srbije
(UVVPS)**



ZBORNİK PREDAVANJA

II međunarodni simpozijum

„Zdravstvena zaštita i reprodukcija papkara“

U ORGANIZACIJI UDRUŽENJA
VETERINARA VELIKE PRAKSE SRBIJE (UUVVPS)

Kongresna sala „Avala“, Hotel „M“
ul. Bulevar Oslobođenja 56 a, 11000 Beograd
09. i 10. Novembar 2017.

Organizator:

Udruženje veterinarara velike prakse Srbije (UVVPS)

Generalni sponzor Simpozijuma:

Virbac

Sponzor ručka za sve učesnike Simpozijuma 10. novembra 2017. godine:

Pro Feed - 2013

Sponzor kafe pauze za sve učesnike Simpozijuma 10. novembra 2017. godine:

Nuevo SA

Veliki sponzori Simpozijuma:

Biochem Balkan, Superlab, Linetech, Promedia, Veterinarski zavod Subotica
Boehringer Ingelheim Serbia

Sponzorisan objavljivanje rezultata istraživanja o dejstvu farmakoloških
ili nutritivnih preparata u realnim terenskim uslovima na zdravstvene i
proizvodne karakteristike životinja u zborniku predavanja sa Simpozijuma:

Pro Feed - 2013, Biokom Plus, Linetech - Adisseo

Sponzori Simpozijuma:

Zoetis, Patent Co, Genetix International, Vetlab, Nuscience premix international
Tenen, Maxi Bulls, Krka-farma, VS-ZOO-LEK, Alfa servis Delaval, Bayer,
Biokom Plus, Ceva, Anđelković, Genera, JP SVC „Velika Plana“

Prijatelji Udruženja u 2017. godini:

Zoetis, Promedia, Superlab, Vetlab, Veterinarski zavod Subotica, Biochem Ba
Boehringer Ingelheim Serbia, Maxi Bulls, Genetix international, Edufarm, T
Linetech, Nuscience Premix International

Predavanja i okrugli sto „Velika praksa danas...“:

kongresna sala „Avala“, Hotel „M“

Kafe pauza i ručak 10. novembra:

sala „Horizont“, Hotel „M“

Svečana večera 09. novembra od 20h:

restoran „Exlusive“, Hotel „M“

Predsednik organizacionog odbora:

dr vet. med. spec. Bojan Blond

Organizacioni odbor:

dr vet. med. Miloš Jovičić, docent dr sc. Zsolt Becskei,
dr vet. med. Davor Šašić, dr vet. med. Ivan Trajković,
dr vet. med. spec. Aleksandar Lipozenčić, dr vet. med. Ivan Slović,
dr vet. med. Budimir Šošić, dr vet. med. spec. Vladimir Čitaković,
dr vet. med. Saša Marković, dr vet. med. Zoran Knežević,
dr vet. med. spec. Nebojša Tešić, dr vet. med. spec. Zvezdan Popović
dr vet. med. Vladimir Vladović, dr vet. med. Vladimir Milašinović,
dr vet. med. Miodrag Veljović, dr sc. Saša Lauš,
dr vet. med. Goran Đmura,

Programski odbor:

prof. dr sc. Đuro Macut, docent dr sc. Vladimir Magaš,
docent dr sc. Milan Maletić, dr vet. med. spec. Ivan Jeremić,
dr vet. med. spec. Teodora Vasiljević, prof. dr sc. Jovan Bojkovski
dr sc. Ana Đorđević, dr sc. Danijela Vojnović Milutinović,
dr vet. med. Ljubomir Marić, dr vet. med. Aleksandar Simić,
dr vet. med. Marko Sretenović, dr sc. Ivan Pavlović naučni savetnik,
dr sc. Branislav Kureljušić, naučni saradnik,
dr sc. Aleksandar Milovanović naučni saradnik,
docent dr sc. Božidar Savić, dr sc. Natalija Milčić Matić
prof. dr sc. Vojislav Ilić,
dr vet. med. Dragan Ristevski,

Sekretarijat:

Adresa: UVVPS

Josipa Šenera 3/16, Zemun

mob. tel. 063/77-66-383

e-mail adresa: office@uvvps.rs

internet adresa: www.uvvps.rs

Organizator seminara:

Udruženje veterinara velike prakse Srbije

SADRŽAJ

- **Šta smo sve naučili o reproduktivno-respiratornom sindromu svinja (PRRS) nakon trideset godina**
doc. dr Marina Štukelj..... 11
- **Čir tabana kod visoko produktivnih krava – novi pogled na stari problem**
prof. dr Plamen Trojačanec, Ilievska Ksenija, Trojačanec Snježana, 29
- **Parazitske infekcije malih preživara**
dr Ivan Pavlović, naučni savetnik, dr Snežana Ivanović 37
- **Veštačko osemenjavanje krmača**
doc. dr Ioannis A. Tsakmakidis..... 47
- **Hormoni u reprodukciji krava: Kada, kako, zašto?**
doc. dr Vladimir Magaš, doc. dr Milan Maletić, DVM spec. Marko Sretenović..... 55
- **Reproduktivno upravljanje u kozarstvu**
prof. dr Juraj Grizelj, Branimira Špoljarić, Ivan Butković, Fernando Sánchez Dávila, Norge Fonseca Fuentes, Silvijo Vince 67

SPONZORISANA PREDAVANJA

- **Efekat primene BUTIREX C4/ C4 VFA na proizvodne rezultate kod jagnjadi u fazi mlečne ishrane i ishrane tovnih jagnjadi (Pro Feed - 2013)**
- **Uticaj hidrolizovanih i koncentrovanih tanina na rezistenciju Clostridium perfringens (Pro Feed - 2013)**
L.M. Redondo, J.E. Dominguez, B.C. Rabinovitz, E.A. Redondo, M.E. Fernandez Miyakawa 81
- **Kako uporediti izvore organskog selena (Linetech d.o.o.)**
Y.G. Liu, P. A. Geraert and M. Briens 83
- **P4 Rapid test – Vođenje reproduktivnih procesa muznih krava (Biokom Plus)**
Nasko Vasilev, Stanimir Jotov, Ivan Fasulkov, Manol Karadaev, Ilijan Stankov, Radina Vasileva..... 87
- **Značaj NSP enzima za krmače u reprodukciji (Linetech d.o.o.)**
Kevin Liu, Pierre Cozannet..... 91

ČIR TABANA KOD VISOKO PRODUKTIVNIH KRAVA – NOVI POGLED NA STARI PROBLEM

prof. dr Plamen Trojačanec¹, Ilievska Ksenija¹, Trojačanec Snježana²,

KRATAK SADRŽAJ: I pored nespornih dokaza o uticaju oboljenja papaka na dobrobit životinja i značajne ekonomske gubitke, još uvek se diskutuje o etiologiji neinfektivnih oboljenja papaka koja izazivaju hromost kod mlečnih krava. Hipotezu da se lezije na papcima javljaju kao posledica kontuzija mekih tkiva unutar rožnate kapsule papka, 1920. godine je prvi predložio Rusterholz. Autor ukazuje da je razvoj bolesti posledica strukturalnih promena kosti treće falange i pojave egzostoza. Raber i sar. (2004) rezimira da je opšteprihvaćeno da se lezije papaka javljaju kao posledica kontuzija mekih tkiva unutar rožnate kapsule i da je Laminitis osnovni uzrok pojave čira na tabanu. Sa druge strane, Logue i sar. (2004) osporavaju povezanost subkliničkog laminitisa i lezija na mekim tkivima papka. Digitalni jastučić (DJ) predstavlja kompleksnu strukturu koja igra važnu ulogu u neutralizaciji pritiska koštanih struktura na osetljivi korijum. Biomehaničke karakteristike i ulogu digitalnog jastučića u smanjenju kompresije tabanskog korijuma, ispod fleksornog izdanka treće falange, istražilo je više grupa autora (Logue i sar., 2004; Raber i sar., 2004, 2006). Tako Raber i sar. (2004) objavljuju povećanje stepena oštećenja papaka, nižu ocenu telesne kondicije i smanjenu debljinu DJ kod starijih krava. U istom smeru, Bicalho i sar. (2009) objavljuju značajnu asocijaciju prevalencije tabanskog čira i debljine DJ, kao i povećanje rizika pojave lezija na papcima kod krava sa manjom debljinom DJ. Izvedena je ukrštena terenska studija na farmi mlečnih krava, u cilju istraživanja povezanosti pojave tabanskih čireva i debljine digitalnog jastučića. Debljina DJ je merena putem ultrazvučnog aparata, na tipičnom mestu pojave čira na tabanu. Utvrđena je značajna asocijacija između smanjene debljine DJ, telesne kondicije i pojave tabanskih čireva kod krava u laktaciji. Ovi rezultati podupiru koncept da su čirevi na tabanu u jakoj vezi sa kontuzijama tkiva unutar rožnate kapsule papka, koje se javljaju kao posledica smanjenog kapaciteta digitalnog jastučića da neutrališe pritisak treće falange na mekana tkiva korijuma.

Gljučne reči: čir tabana, digitalni jastučić, mlečne krave

SUMMARY: Despite the undeniable relevance of claw horn disorders on animal welfare consequences (Vermunt, 2007) and the significant economic losses (Warnick et al., 2001) very little is known about the etiology of the noninfectious diseases associated with lameness. Hypothesis that claw lesions are a consequence of contusions within the claw horn capsule has been suggested first by Rusterholz (1920), who proposed that the disorder develops as an alteration of the pedal bone and formations of exostosis. Although Raber et al. (2004) reported that it is widely accepted that most bovine claw lesions originate from contused tissue within the claw horn capsule and that laminitis, was the cause of sole ulcers, the link between subclinical laminitis and claw lesions has been challenged (Logue et al., 2004). The digital cushion is a complex structure that plays an important function of dampening compression of the corium tissue beneath the cushion. The biomechanical importance of the digital cushion in alleviating compression under the tuberculum flexorum of the distal phalanx is well known (Logue et al., 2004; Raber et al., 2004, 2006). Hence, Raber et al. (2004) reported increased lameness incidence, increased levels of hoof damage, lower BCS, and lower overall digital cushion thickness (DCT) in older cows. Similarly, Bicalho et al. (2009) reported significant association of sole ulcers prevalence and DCT, as well as higher risk of claw horn lesions in cows with low DCT. A field cross-sectional study was carried out to investigate the association between sole ulcers and the thickness of the digital cushion. The thickness of the digital cushion was evaluated by ultrasonographic examination of the sole at the typical ulcer site. The lower thickness of the digital cushion was significantly associated with the BCS and sole ulcers in lactating dairy cows. These results support the concept that sole ulcers are related to contusions within the claw horn capsule as a consequence of the lesser capacity of the digital cushion to dampen the pressure exerted by the third phalanx on the soft tissue beneath.

Key words: sole ulcer, digital cushion, dairy, cow.

Uvod

Hromost koja proizlazi od lezija oštećene rožine papka (eng. CHDL – krvarenja na tabanu, čir tabana i bolest bele linije) predstavlja veliki ekonomski problem, ali i problem dobrobiti životinja

na visokoproduktivnim sistemima proizvodnje mleka (Barker i sar., 2007; Cha i sar., 2010; Foditsch i sar., 2016).

Patološki procesi u pozadini CHDL-a još uvek nisu dovoljno razjašnjeni, ali se smatra da se lezije unutar rožnate kap-

¹ Katedra za hirurgiju, ortopediju i oftalmologiju, Fakultet veterinarske medicine u Skoplju

² Katedra za anatomiju i fiziologiju životinja, Fakultet poljoprivrednih nauka i hrane, Univerzitet Sv. Kiril i Metodij, Skopje, Makedonija

sule javljaju kao posledica prevelikog pritiska na germinativni epitel koji proizvodi rožinu, izazivajući kontuzije, krvarenja, poremećaj ćelijske proliferacije i diferencijacije epiderma i kornifikacije, i u najtežim slučajevima potpuni prestanak produkcije rožine, koja se manifestuje u formi ulceracija (Van Amstel i Shearer, 2006; Nuss, 2014).

Pritisak na germinativni epitel dolazi od distalne falange tokom hodanja i stajanja, zbog čega se smatra da suspenzorni i potporni mehanizmi, koji određuju poziciju distalne falange unutar rožnate kapsule, igraju važnu ulogu u pojavi oštećenja rožnate kapsule papka.

Krvarenja i čirevi tabana predstavljaju različite forme istog patološkog procesa germinativnog epitela tabana, koji se verovatno javlja kao rezultat nepravilnog transfera sile pritiska unutar rožnate kapsule papka (Bicalho i Oikonomou, 2013; Nuss, 2014); bolest bele linije verovatno proizilazi iz istog patološkog procesa, pri čemu se kontuzije mekih tkiva javljaju na periferiji (Newsome i sar., 2017).

Sindrom, često definisan kao subklinički laminitis, dugo je vremena forsiran kao razlog popuštanja suspenzornog aparata. Oslobođanje endotoksina kao posledica SARA i sistemski upalni odgovor organizma dovode do propadanja distalne falange unutar rožnate kapsule, čime se povećava pritisak tela na mekane strukture papka kao predisponirajući faktor nastajanja CHDLA.

Ovi procesi još uvek nisu dokazani u vezi sa CHDLom, naprotiv, smatra se da drugi mehanizmi popuštanja

suspenzornog mehanizma prevazilaze klasičnu teoriju laminitisa (Danscher i sar., 2010). Na primer, fiziološke promene hormona, posredovanjem aktivacije matriks metaloproteinaza u periodu teljenja deluju na integritet papka i predispoziciju za pojavu CHDLA (Tarlton i sar., 2002; Knott i sar., 2007; Newsome i sar., 2017). Ovi detalji sugerišu da integritet suspenzornog mehanizma papka igra važnu, ali još uvek nerazjašnjenu ulogu u pojavi CHDLA.

Kao dopuna suspenzornom aparatu papka, potporni sistem takođe definiše poziciju distalne falange unutar rožnate kapsule. Glavna struktura ovog sistema je digitalni jastučić, vezivno-tkivna kapsula koja sadrži određene količine masnog tkiva, i smeštena je ispod distalne falange (Raber i sar., 2004).

Lischer i sar., još 2002. godine su zaključili da se digitalni jastučić i ostale strukture smatraju posebno važnim u raspoređivanju sile pritiska na germinativni epitel koji proizvodi rožinu papka.

Brojne epidemiološke studije su pokazale da smanjenje telesne kondicije prethodi slučajevima hromosti, nezavisno da li je hromost utvrđena vizuelnom detekcijom promena u kretanju (Lim i sar., 2015; Randall i sar., 2015), ili prilikom redovne terapije CHDLA (Green i sar., 2014).

Izvedeno je više studija merenja debljine digitalnog jastučića pomoću ultrazvučnog skenera. Merena je distanca od unutrašnje strane rožine do distalne površine treće falange, približno ispod fleksornog izdanka. Merenja su uključivala dva tkivna sloja – subkutis (digital-

ni jastučić) i dermis (korijum). U prethodnim istraživanjima kombinovano je merenje debljine oba sloja, ispod aksijalnog aspekta fleksornog izdanka je definisano kao „debljina digitalnog jastučića (Bicalho i sar., 2009; Machado i sar., 2011), ili kao debljina mekih struktura tabana, mereno duž središnje linije tabana (Toholj i sar., 2014).

Ovi su radovi pokazali da tanja meka tkiva tabana povećavaju verovatnoću razvoja CHDLA, u toku postojeće laktacije (Bicalho i sar., 2009; Toholj i sar., 2014), ili u sledećoj laktaciji ako se merenje izvodi u periodu zasušenja (Machado i sar., 2011).

Bicalho i sar. (200) su objavili da je ocena telesne kondicije (BCS) pozitivno asocirana sa debljinom digitalnog jastučića. Ova asocijacija je biološki moguća, jer digitalni jastučić sadrži masno tkivo (Raber i sar., 2004, 2006); prema tome, mast može biti deponovana ili mobilisana iz digitalnog jastučića u periodima pozitivnog i negativnog energetskog balansa. Smanjenje masnog tkiva u jastučiću dovodi do smanjene sposobnosti amortizovanja pritiska tokom stajanja i hodanja, povećanja pritiska na germinativni epitel, dovodeći do pojave krvarenja, poremećene produkcije, diferencijacije i kornifikacije epidermisa i proizvodnje rožine slabog kvaliteta, što pretvodi pojavi hromosti.

U prilog tome ide i zaključak Newsome i sar., (2017) da su krave koje su razvile teška krvarenja ili čireve tabana imale tanje mekane strukture tabana, osim krava koje su već imale razvije-

ni čir tabana kod kojih su mekane strukture bile deblje.

Bicalho i sar. (2009); Machado i sar., (2011) i Toholj i sar., (2014) svoje zaključke o predispoziciji pojave hromosti kod krava sa manjom debljinom mekih struktura tabana izveli su u određenom periodu produkcijskog ciklusa visokoproduktivnih krava. Sa druge strane, Newsome i sar., (2017), mereći debljinu mekih struktura u više navrata tokom produkcijskog ciklusa, utvrdili su da samo smanjenje debljine tokom ciklusa nema značajnu asocijaciju sa pojavom CHDL i hromošću.

Cilj našeg rada je bio da uvedemo i validujemo metodu merenja debljine mekih struktura tabana pomoću ultrazvuka, kao i da utvrdimo moguću asocijaciju ocene telesne kondicije, debljine mekih struktura i pojave čireva na tabanu kod mlečnih krava.

Materijal i metode rada

Studija je izvedena u periodu od kraja 2014. do sredine 2015. godine, u sklopu doktorske disertacije prve autorke. Za potrebe validacije metode, bile su upotrebljene ukupno 32 krave predviđene za klanje, kod kojih je utvrđena pojava hromosti i lezija na papcima i određena ocena telesne kondicije. Posle klanja, uzeti su distalni delovi zadnjih nogu, papci su obrađeni standardnom (holandskom) metodom korekcije papaka i izvedeno je ultrazvučno merenje debljine mekih struktura na longitudinalnoj liniji, 1cm aksijalno od medijalne linije tabana lateralnih papaka. Merena je

bila debljina mekih tkiva na 3 tačke: apikalni deo falange, srednji deo falange i tačno ispod fleksornog izdanka treće falange. Nakon ultrazvučnog merenja, papci su bili obeleženi i zamrznuti na -20°C do dalje obrade.

Za potrebe ultrazvučnog merenja bio je korišćen ultrazvučni skener, Mindray DP-50 Vet sa linearnom sondom frekvencije 7.5 MHz. Setiranje parametara aparata bilo je identično za sve vreme merenja.

Zamrznuti primerci papaka su bili izrezani cirkularnom testerom na istom mestu ultrazvučnog pregleda i vidljiva tkiva mekih struktura merena šublom na iste tri tačke kao i ultrazvukom.

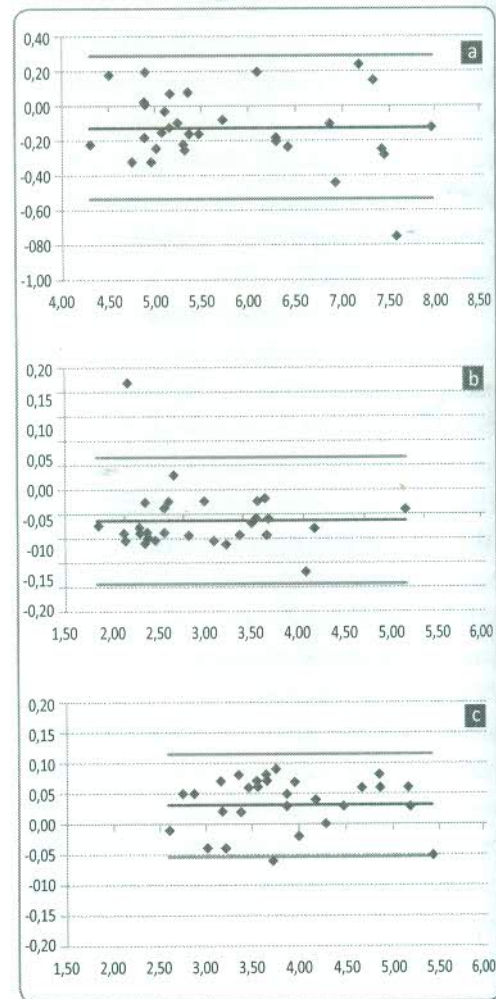
Posle validacije metode, izvedena su identična merenja na kravama u farmskim uslovima. Ukupno 135 produktivnih mlečnih krava u prvoj fazi laktacije (1–3 meseca) je bilo uključeno u studiju. Životinje su odabrane slučajnim izborom za vreme redovne korekcije papaka. Obrada papaka i ultrazvučno merenje su izvedeni identično kao i kod validacije. Istim kravama je određena ocena telesne kondicije i stepen hromosti.

Prva analiza rezultata merenja izvedena je Pearsonovom korelacijom, dok je validacija metode izvedena metodom graničnih usaglašavanja (limits of agreement) (Altman i Bland, 1983). Rezultate merenja na farmi i poređenje zastupljenosti čira tabana analizirani su generalnom linearnom metodom. Upoređivanje srednjih vrednosti faktora uključenih u analizu izvedeno je testiranjem njihovih razlika (PostHoc analiza), primenom

testa najmanjih signifikantnih razlika (Least Significant Deviation – LSD).

Rezultati

Pearsonova neparametarska analiza nije pokazala signifikantne razlike ($p > 0.05$) između oba merenja na sve tri tačke.



Grafikon 1 Unilateralna analiza kovarijanse razlika rezultata oba ispitivanja: a) Merna tačka 1; b) Merna tačka 2; c) Merna tačka 3

Tabela 1. Varijacija prosečnih vrednosti (\pm SD) merenih ultrazvukom i šublerom na sve tri merne tačke na papku.

Tačka merenja	Šubler (Srednja vrednost \pm SD) mm	Ultrazvuk (Srednja vrednost \pm SD) mm	p vrednost
1	3,69 \pm 1,15	3,75 \pm 1,18	>0,05
2	5,73 \pm 1,02	5,85 \pm 1,06	>0,05
3	3,83 \pm 0,74	3,80 \pm 0,74	>0,05

Tabela 2: Prikaz vrednosti dobijenih ultrazvučnim merenjem mekih struktura papka na mernim tačkama 1 i 3.

	Merna tačka	Sr Srednja vrednost (mm)	St Standardna devijacija (SD)	Ukupni broj (n)
Čir tabana	1	3,93	0,45	69
	3	3,33	0,47	
Zdrave	1	4,07	0,42	66
	3	4,31	0,49	

Utvrđena je i visoka pozitivna korelacija na svim mernim tačkama.

Kako Pearsonova korelacija nije dovoljno senzitivna, dopunski je urađena unilaterala analiza kovarijanse, kako bi se tačnije odredila korelacija rezultata oba merenja. Dobijene vrednosti su prikazane na grafikonu 1 (a, b, c), gde plava linija označava prosečnu razliku od oba merenja, dok crvena linija označava granično poklapanja od 95%.

Merenja debljine mekih struktura papka bilo je izvedeno na 135 krava. Od ukupnog broja, 69 krava je imalo dijagnostikovan čir tabana, dok 66 krava nisu imale vidljive znakove patologije

na papcima. Dobijene vrednosti prikazane su u tabeli 2.

Srednje vrednosti ocene telesne kondicije u grupi krava sa čirom na tabanu su iznosile $2,59 \pm 0,28$; pri tome, ocena je padala povećanjem stepena hromosti, dok je u grupi zdravih krava iznosila $3,57 \pm 0,28$.

Diskusija

Rezultati studije pokazuju smanjenje debljine mekih struktura ispod treće falange kod životinja sa prisutnim čirom tabana, kao i pad telesne kondicije u poređenju sa zdravim životinjama. Jedan od mogućih razloga je smanjenje nasla-

ge telesne masti u prvoj fazi laktacije, a s tim i smanjenje debljine digitalnog jastučića (*Bicalho i sar.*, 2009).

Sa druge strane, analize *Newsome i sar.* (2017) makar potvrđuju povećanu verovatnoću buduće hromosti i CHDL incidenata kod krava sa tanjim digitalnim jastučićem; smanjenje debljine jastučića u tekućoj fazi produkcije ne povećava verovatnoću pojave hromosti. Takođe, potvrđena je i povećana verovatnoća pojave čira tabana i krvarenja kod krava sa tankim jastučićem. Povezanost pojave čireva i krvarenja je opravdana, jer se smatra da su faktički dve faze istog patološkog procesa – smanjena absorpcija i raspoređivanje pritiska od strane potpornih struktura papka izaziva povećani pritisak na germinativni epitel koji proizvodi rožinu, dovodeći do poremećaje vaskularizacije i keratogeneze, što rezultira krvarenjima i ulceracijom (*Nuss*, 2014).

Drugi mogući razlog stanjenja mekih slojeva papka uključuje (1) razlike u razvoju digitalnog jastučića u ranom periodu rasta (*Gard i sar.*, 2015), (2) prethodne incidence hromosti, koje mogu oštetiti i strukturno promeniti jastučić (*Lischer i sar.*, 2002), ili (3) popuštanje suspenzornog aparata. Treća mogućnost obuhvata manje poznati deo anatomije i fiziologije goveda.

Faktori koji deluju na suspenzorni aparat distalne falange analiziraju se više godina u svetlu etiopatogeneze CHDLA (*Greenough i sar.*, 1981; *Vermunt i Greenough*, 1994). Dokaze o implikaciji suspenzornog aparata u etiopatoge-

nezi CHDLA u periodu partusa predlažu *Tarlton i sar.*, (2002) i *Knott i sar.*, (2007), a u novije vreme i *Newsome i sar.*, (2017).

Time se može objasniti zašto lezije imaju svoj vrh u periodu od prvih nekoliko meseci laktacije.

Istorijski, smatralo se da SARA slabije suspenzorni aparat laminitisom, ali ta teorija je odavno pobijena kao glavna i razlog CHDL od strane više timova istraživača (*Mulling i Greenough*, 2006; *Vermunt*, 2007; *Bicalho i Oikonomou*, 2013).

Kod goveda poremećaj laminarne morfologije je opisan nakon preopterećenja oligofruktozom, ali bez inflamatorne infiltracije (*Thoefner i sar.*, 2005; *Danscher i sar.*, 2010), što ukazuje da se događa neuplani patološki proces. Nalazi *Newsome i sar.* (2017) ukazuju da popuštanje suspenzornog aparata može biti i fiziološke prirode, a otvara se i pitanje uloge insulina u promeni lamine kod goveda. Ovi mehanizmi traže dalja istraživanja.

Prethodna istraživanja ukazuju da mršavljenje predstavlja faktor rizika za hromost i pojavu CHDLA (*Bicalho i sar.*, 2009; *Green i sar.*, 2014; *Lim i sar.*, 2015; *Randall i sar.*, 2015). Nasuprot tome, *Newsome i sar.*, (2017) tvrde da smanjenje debljine jastučića ne povećava rizik pojave lezija.

Ključna hipoteza koja nije razjašnjena je da li se manipulacijom telesne kondicije može smanjiti incidenca hromosti. *Waltner i sar.* (1993) dokazuju da visoko produktivne krave prolaze kroz

smanjenje telesne kondicije u prvoj fazi laktacije, što je delimično izazvano efektom genotipa, pri čemu se mast mobilizuje kako bi se obezbedila energija za plod putem homeoreje (delimično posredovane insulinskom rezistencijom).

S toga, moguća bi bila genetska selekcija na poboljšanje menadžiranja energetske rezerve kao bitni faktor zdravlja i proizvodnje (*Banos i Coffey*, 2010; *Bastin i sar.*, 2012). Potrebna su dalja istraživanja da li je smanjenje gubitaka telesne kondicije presudno za kontrolu hromosti.

Zaključak

Smanjena debljina mekih tkiva papka sa sigurnošću predstavlja faktor rizika za pojavu CHDL i hromosti kod visokoproduktivnih mlečnih krava. Sa dru-

ge strane, ne može se sa sigurnošću tvrditi da se poboljšanjem kondicije može prevenirati pojava lezija na papcima i hromost.

Veći broj varijabli mogu učestvovati u smanjenju debljine digitalnog jastučića, kao što su: smanjenje količine masnog tkiva, prethodne lezije, greške u odgoju podmlatka, pogrešno menadžiranje peripartalnog perioda, nedovoljna selekcija, laminarna patologija i druge.

Uz već nabrojane spoljašnje faktore, izgleda da je hromost uslovljena brojnim unutrašnjim faktorima, uključujući jako malo istraživane fiziološke mehanizme u koje se ubrajaju i insulinska rezistencija i gubitak telesne mase. Sve nove informacije i rezultati samo ukazuju da je ovo područje još uvek nedovoljno istraženo i da postoji veliki prostor za buduća istraživanja.

- ▶ Literatura je dostupna kod autora.