

Supklinička ketoza i procjena rizika u muznih krava

Subclinical ketosis and risk assessment in dairy cows



Đuričić, D.

Sažetak

Supklinička ketoza (SKK) u mliječnim krava jest pojava ketonskih tijela u cirkulaciji bez prisutnosti kliničkih znakova ketoze, a vrijednost betahidroksimaslačne kiseline u serumu poraste iznad 1,2 mmol/L. Rano otkrivanje krava koje boluju od SKK od presudne je važnosti za pravodobnu korekciju hranidbe, pristupa liječenju i prevenciji. U nekoliko je navrata na području Hrvatske određivana prevalencija SKK (14,75 – 15,8 %) te utjecaj na razvoj različitih patoloških stanja. Redovito, rutinsko praćenje brojnih pokazatelja u prijelaznom razdoblju, među kojima i pokazatelja poremećaja mijene tvari (BHBA, NEFA i omjer mliječne masti i bjelančevina u mlijeku) može pridonijeti skraćanju servisnog perioda, razdoblja od porođaja do prvog umjetnog osjemenjivanja poslije porođaja, sprečavanju raznih metaboličkih poremećaja i bolesti te povećanju ukupne dobiti uz znatno smanjenje troškova.

Cljučne riječi: supklinička ketoza, krave, rizici

Abstract

Subclinical ketosis (SKK) in dairy cows is the appearance of ketone bodies in the circulation without the presence of clinical signs of ketosis, and the value of beta-hydroxybutyric acid (BHBA) in the serum increases above 1.2 mmol/L. Early detection of a cows suffering from SKK is critical for the timely adjustment of nutrition, access to treatment and prevention. On a few occasions, the prevalence of SKK has been determined in the territory of the Republic of Croatia (14.75-15.8 %) and its impact on the development of different pathological conditions. Regular, routine monitoring of several parameters during the transitional period, including indicators of metabolic disorders (BHBA, NEFA and the ratio of milk fat and protein in milk) can contribute to curtailment of the service period, the period from parturition to the first artificial insemination, the prevention of a variety of metabolic disorders and diseases, and to an increase in total earnings, with significantly reduced costs.

Key words: subclinical ketosis, cows, risks

Uvod

Najčešći i najveći ekonomski gubici na farmama muznih krava nastaju zbog poremećaja mijene tvari, probavnih poremećaja i poremećaja u rasplodivanju u tranzicijskom razdoblju (Markusfeld, 1987.; Kočila i sur., 2013.). Većina bolesti koje mogu uzrokovati du-

gotrajnu neplodnost pojavljuju se u tranzicijskom ili prijelaznom razdoblju (Dobranić i sur., 2008.), a to je razdoblje 2 – 4 tjedna prije i 2 – 4 tjedna poslije teljenja (LeBlanc, 2010.). Smanjen apetit prije teljenja i posljedično smanjen unos hrane nekoliko tjedana poslije teljenja karakteristični su za ovo prijelazno razdoblje.

dr. sc. Dražen ĐURIČIĆ, dr. med.vet, docent, Veterinarska stanica Đurđevac; e-mail: djuricic@vet.hr

Negativne posljedice nepravilne hranidbe, smanjenog unosa hrane i lošeg upravljanja mogu dovesti do raznih poremećaja. Za posljedicu imamo naglo mršavljenje plotkinje u ranoj laktaciji, smanjenu proizvodnju mlijeka, smanjenu plodnost, veće troškove veterinarskih usluga i na kraju veći broj izlučenih plotkinja (Laveno i Peters, 1996.; Correa i sur., 1993.).

Ketoza je relativno čest poremećaj mijene tvari ili tzv. metabolički poremećaj koji obilježava povišena razina ketona u krvi, mokraći i mlijeku (Jorritsma i sur., 1998; Enjalbert i sur., 2001.; Duffield i sur., 2009.). Taj se poremećaj najčešće pojavljuje u muznih krava za vrijeme rane laktacije. Nekoliko dana prije porođaja i za vrijeme rane laktacije negativna energetska ravnoteža (*negative energy balance*, NEB), pri kojoj poraste razina nezasićenih masnih kiselina (*nonesterified fatty acids*, NEFA), vodi prema mobilizaciji lipida (Kočila i sur., 2009.; Peša i sur., 2016.). Reduciranje dubine i trajanja NEB-a presudno je u prevenciji ketoze. (Overton i Waldron, 2004.). Za vrijeme intenzivne glukoneogeneze, velike količine NEFA-e iz seruma preusmjerene su u jetru gdje se sintetiziraju u ketonska tijela (Bobe i sur., 2004.). Ketonska su tijela u omjeru od 70 % beta-hidroksimaslačne kiseline (BHBA), 28 % acetoacetata, i 2 % acetona. Prevladavajuće ketonsko tijelo u cirkulaciji preživača te najstabilnija i najpogodnija molekula za dijagnostiku jest BHBA (Kauppinen, 1983.; Zhang i sur., 2012.). Za vrijeme gladovanja ketonska tijela slobodno prolaze kroz staničnu membranu i osiguravaju stanici energiju.

Razlikujemo kliničku ketozu kod koje su klinički znakovi zapaženi i supkliničku ketozu (bez vidljivih kliničkih znakova bolesti). Kod kliničke se ketoze 2 – 4 tjedna nakon teljenja pojavljuju simptomi poput anoreksije, simptomi središnjega živčanog sustava (npr. abnormalno lizanje i žvakanje, stupor, ataksija i drugi do stadija kome), nagli gubitak tjelesne kondicije i smanjena proizvodnja mlijeka (Youssef i sur., 2010.).

Supklinička ketoza (SKK) u mliječnih krava jest pojava ketonskih tijela u cirkulaciji bez prisutnosti kliničkih znakova ketoze (Andersson, 1988.; Akamatsu i sur., 2007.). Rana identifikacija krava koje boluju od SKK od presudne je važnosti za pravodobnu korekciju hranidbe, pristupa liječenju i prevenciji te smanjenju troškova nastalih zbog ovog metaboličkog poremećaja (Oetzel, 2004.; Zhang i sur., 2012.). Supklinička ketoza nastaje kad vrijednost BHB-a u serumu poraste iznad 1200 ili 1400 $\mu\text{mol/L}$. Pravilna hranidba za vrijeme tranzicijskog razdoblja, upravljanje tjelesnom kondicijom i dodavanje određenih pripravaka u hranu (npr. niacin, propilen glikol itd.) glavni su čimbenici u sprečavanju pojave SKK (Gordon i sur., 2013.). Potrebno je uspostaviti sustav monitoringa ili redovitog praćenja pojavnosti SKK na svakoj farmi muznih krava (Duffield, 2000.).

Supklinička ketoza u Hrvatskoj

Koliko štete uzrokuje SKK u Hrvatskoj, koliko često je prisutan na farmama muznih krava te koji su izravni i neizravni rizici vezani uz pojavu drugih patoloških stanja, dugo je vremena bila nepoznanica. U nekoliko je navrata određivana prevalencija SKK na području Hrvatske u muznih krava i utjecaj na različita patološka stanja u prijelaznom razdoblju. Nekoliko je različitih protokola korišteno u tim istraživanjima. U jednom je istraživanju na području sjeverozapadne Hrvatske određena prevalencija SKK od 14,75 % ($n = 583$) na farmama gdje su držane krave holštajnsko-frizijske pasmine 7 dana prije i 15 dana nakon porođaja, slučajnim odabirom svih plotkinja zatečenih u tom razdoblju (Đuričić i sur., 2015.). U terenskim uvjetima za određivanje vrijednosti BHBA poslužio je elektronski uređaj Precision Xceed BHBA (Abbot), a za usporedbu je laboratorijski određivana razina BHBA iz seruma istih krava metodom apsorpcijske spektrofotometrije, pri čemu su dobiveni gotovo identični rezultati za svaku kravu ($r = 0,99$; $p < 0,0001$).

Ovo istraživanje na području sjeverozapadne Hrvatske potvrdilo je brojna prijašnja u drugim zemljama (Iwersen i sur., 2009.; McArt i sur., 2012.), da je ova, relativno brza i pristupačna metoda otkrivanja muznih krava sa SKK, vrlo precizna i pouzdana.

Iduće je istraživanje prošireno na područja središnje, sjeverne i istočne Hrvatske te je prošireno novo istraživanje u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, pri čemu je prevalencija SKK iznosila je 15,8 % ($n = 841$) na slučajno odabranih 107 farmi (od 36 do 395 krava u laktaciji). Razina BHBA iznad 1,2 mmol/L (određivana samo s Precision Xceed BHBA) bila je dokaz SKK, naravno ako nije bilo prisutnih kliničkih znakova. Brojni autori navode različite vrijednosti prevalencije SKK, od 7 do 14 (41) % (Geishauser i sur., 1998.; Enjalbert i sur., 2001.).

Procjena rizika supkliničke ketoze

Utjecaj povišene razine BHBA na pojavu patoloških stanja je višestruk. Više od pola krava sa SKK oboljelo je od nekih drugih peripartalnih bolesti u našem prvom istraživanju. U prva dva tjedna nakon porođaja supklinička je ketoza u pozitivnoj korelaciji s pojavom mastitisa, dislokacijom sirišta, endometritisom i metritisom (Geishauser i sur., 2001.; Bobe i sur., 2004.). Krave s većim BCS-om od 3,75 boda (ljestvica 1 – 5) prilikom porođaja imaju veći rizik od pojave ketoze. Krave koje su oboljele od SKK imale su 3 – 8 puta povećan rizik od dislokacije sirišta (Duffield i sur., 1997.; Geishauser i sur., 2000.; Oetzel, 2004.; LeBlanc i sur., 2005.; McArt i sur., 2012.), a kod povećane razine NEFA-e 2 – 4 puta. Supklinička je ketoza bila povezana s tri puta povećanim rizikom pojave dislokacije sirišta u

našem prvom istraživanju (Đuričić i sur., 2015.). Osim smanjene proizvodnje mlijeka (Duffield i sur., 2009.), SKK povećava rizik od pojave mastitisa u ranoj laktaciji i produljuje njegovo trajanje, odnosno liječenje (Suriyasathaporn, 2000.). U našim istraživanjima nismo pratili koliko je pojedina krava u laktaciji smanjila proizvodnju, ali smo utvrdili da je učestalost mastitisa kod krava sa SKK gotovo jednaka kao i u kontrolnoj skupini (Đuričić i sur., 2015.). Važno je napomenuti da su krave koje su u laktaciji (od 305 dana) dale više mlijeka, podložnije SKK i ketozi u idućoj laktaciji. Osim toga, dijagnosticirano je gotovo četiri puta više metritisa i 1,5 puta više zaostalih posteljica kod krava sa SKK u odnosu na kontrolnu skupinu.

Brojne bolesti u prijelaznom razdoblju utječu i na rasplodnu učinkovitost krava. Povezanost između povišene koncentracije cirkulirajućih ketona i bolesti maternice u puerperiju vrlo je važna. Kako se smanjuje proizvodnja mlijeka zbog SKK, povećava se rizik od bolesti (Duffield, 2000.; Folnožić i sur., 2015.). Kod krava sa SKK smanjena je i rasplodna učinkovitost što je potvrđeno u brojnim istraživanjima (Walsh i sur., 2007.; Leblanc, 2010.; Ospina i sur., 2010.). U našem je istraživanju zabilježeno da krave sa SKK imaju oko dva tjedna dulje razdoblje od porođaja do prvog osjemenjivanja poslije porođaja te u prosjeku 13 dana dulji servisni period u odnosu na zdrave krave.

Na metaboličke poremećaje možemo posumnjati, osim zbog smanjene proizvodnje mlijeka, ako pratimo i sam sastav mlijeka. Najpouzdaniji je podatak povećanje omjera mliječne masti i bjelančevina u mlijeku iznad 2 (Čejna i Chládek, 2005.). Osim kao pokazatelj SKK, omjer mliječne masti i bjelančevina veći je od 2 kod zaostale posteljice, dislokacije sirišta, metritisa i endometritisa (Toni i sur., 2011.; Duffield i sur., 1997.; Krogh i sur., 2011.).

Zaključak

Na brojnim farmama s visokoproduktivnim kravama i suvremenim načinom proizvodnje metabolički stres koji nastaje zbog mobilizacije tkiva povećava rizik nastanka brojnih poremećaja rasplodivanja u ranoj puerperiju i laktaciji. Upravljanje na današnjim modernim farmama muznih krava trebalo bi u svom programu praćenja sadržavati redovitu kontrolu prijelaznog razdoblja i individualan pristup svakoj životinji. Redovito, rutinsko praćenje brojnih pokazatelja, među kojima i pokazatelja poremećaja mijene tvari (BHBA, NEFA i omjer mliječne masti i bjelančevina u mlijeku), može pridonijeti skraćenju servisnog perioda, razdoblja od porođaja do prvog umjetnog osjemenjivanja poslije porođaja, sprečavanju raznih metaboličkih poremećaja i bolesti te povećanju ukupne dobiti u proizvodnji uz znatno smanjenje troškova.

Literatura

- AKAMATSU H., Y. SAITOH, M. SERIZAWA, K. MIYAKE, Y. OHBA, K. NAKASHIMA (2007): Changes of serum 3-methylhistidine concentration and energy-associated metabolites in dairy cows with ketosis. *J. Vet. Med. Sci.* 69, 1091-1093.
- ANDERSSON, L. (1988): Subclinical ketosis in dairy cows. *Vet. Clin. N. Am.-Food* 4, 233-248.
- BOBE, G., J. W. YOUNG, D. C. BEITZ (2004): Invited review: pathology, etiology, prevention, and treatment of fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87, 3105-3124.
- CORREA, M. T., H. ERB, J. SCARLETT (1993): Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76, 1305-1312.
- ČEJNA, V., G. CHLÁDEK (2005): The importance of monitoring changes in milk fat to milk protein ratio in Holstein cows during lactation. *J. Cent. Eur. Agric.* 6, 539-546.
- DUFFIELD T., D. F. KELTON, K. E. LESLIE, K. D. LISSEMORE, J. H. LUMSDEN (1997): Use of test day milk fat and milk protein to detect subclinical ketosis in dairy cattle in Ontario. *Can. Vet. J.* 38, 713-718.
- DUFFIELD, T. (2000): Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.* 16, 231-253.
- DUFFIELD T., K. D. LISSEMORE, B. W. MCBRIDE, K. E. LESLIE (2009): Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. *J. Dairy Sci.* 92, 571-580.
- DOBRANIĆ, T., M. SAMARDŽIJA, V. DOBRANIĆ, S. VINCE, D. GRAČNER, N. STAKLAREVIĆ, J. GRIZELJ, N. PRVANOVIĆ, Z. ŽVORC (2008): Analyse der Ovarienaktivität der Holstein-Friesischer Kühe im Puerperium mit Hilfe des Stoffwechsel- und Hormonprofils. *Tierärztl. Umschau* 63, 65-71.
- ĐURIČIĆ, D., S. VINCE, D. GRAČNER, I. FOLNOŽIĆ, J. KRIŽEK, M. SAMARDŽIJA (2015): Vergleich von zwei Methoden zu Bestimmung der Prävalenz subklinischer Ketose bei Milchkühen in Nordwestroarien. *Tierärztl. Umschau* 70, 55-59.
- ENJALBERT, F., M. C. NICOT, C. BAYOURTHE, R. MONCOULON (2001): Ketone bodies in milk and blood of dairy cows: Relationship between concentrations and utilization for detection of subclinical ketosis. *J. Dairy Sci.* 84, 583-589.
- FOLNOŽIĆ, I., R. TURK, D. ĐURIČIĆ, S. VINCE, J. PLEADIN, Z. FLEGAR-MEŠTRIĆ, H. VALPOTIĆ, T. DOBRANIĆ, D. GRAČNER, M. SAMARDŽIJA (2015): Influence of body condition on serum metabolic indicators of lipid mobilization and oxidative stress

- in dairy cows during the transition period. *Reprod. Dom. Anim.* 90, 910-917.
- GEISHAUSER, T., K. LESLIE, D. KELTON, T. DUFFIELD (1998): Evaluation of five cow-side tests for use with milk to detect subclinical ketosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81, 438-443.
 - GEISHAUSER, T. K. LESLIE, J. TENHAG, A. BASHIRI (2000): Evaluation of eight cow-side ketone tests in milk for detection of subclinical ketosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 83, 296-299.
 - GEISHAUSER, T., K. LESLIE, D. KELTON, T. DUFFIELD (2001): Monitoring for subclinical ketosis in dairy herds. *Compendium*, 565-571.
 - GORDON, J. L., S. J. LEBLANC, T. F. DUFFIELD (2013): Ketosis treatment in lactating dairy cattle. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 29, 433-445.
 - IWERSEN, M., U. FALKENBERG, R. VOIGTSBERGER, D. FORDERUNG, W. HEUWIESER (2009): Evaluation of an electronic cow-side test to detect subclinical ketosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92, 2618-2624.
 - KAUPPINEN, K. (1983): Correlation of whole blood concentrations of acetoacetate, beta-hydroxybutyrate, glucose and milk yield in dairy cows as studied under field conditions. *Acta Vet. Scand.* 24, 337-348.
 - KOČILA, P., M. SAMARDŽIJA, T. DOBRANIĆ, D. GRAČNER, V. DOBRANIĆ, N. PRVANOVIĆ, Ž. ROMIĆ, N. FILIPOVIĆ, N. VUKOVIĆ, D. ĐURIČIĆ (2009): Einfluss der Energiebilanz auf die Reproduktionsfähigkeit von Holsteiner Kühen im Puerperium. *Tierärztl. Umschau* 64, 471-477.
 - KOČILA, P., A. JANŽEK, D. GRAČNER, T. DOBRANIĆ, D. ĐURIČIĆ, N. PRVANOVIĆ, N. FILIPOVIĆ, G. GREGURIĆ GRAČNER, L.J. BEDRICA, F. MARKOVIĆ, M. HORVAT, M. SAMARDŽIJA (2013): Vergleich von Progesteronkonzentrationen, Energiebilanzkennwerten und körperlicher Verfassung bei Milchkühen mit verschiedener Milchleistung im Puerperium. *Tierärztl. Umschau* 68, 266-274.
 - KROGH, M. A., N. TOFT, C. ENEVOLDSEN (2011): Latent class evaluation of a milk test, urine test, and the fat-to-protein percentage ratio in milk to diagnose ketosis in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94, 2360-2367.
 - LAVEN, R. A., A. R. PETERS (1996): Bovine retained placenta: Aetiology, pathogenesis and economic loss. *Vet. Rec.* 139, 465-471.
 - LEBLANC, S. J., T. F. DUFFIELD, K. E. LESLIE (2005): Predictors of abomasal displacement in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 88, 159-170.
 - LEBLANC, S. (2010): Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *J. Reprod. Dev.* 56, 29-35.
 - MARKUSFELD, O. (1987): Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationship among traits. *J. Dairy Sci.* 70, 158-168.
 - MCART, J. A., D. V. NYDAM, G. R. OETZEL (2012): Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 95, 5056-5066.
 - OSPINA, P. A., D. V. NYDAM, T. STOKOL, T. R. OVERTON (2010): Associations of elevated nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate concentrations with early lactation reproductive performance and milk production in transition dairy cattle in the northeastern United States. *J. Dairy Sci.* 93, 1596-1603.
 - OVERTON, T. R., M. R. WALDRON (2004): Nutritional management of transition dairy cows: Strategies to optimize metabolic health. *J. Dairy Sci.* 87, 105-119.
 - OETZEL, G. R. (2004): Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 20, 651-674.
 - PEŠA, R., R. TURK, D. ĐURIČIĆ, I. FOLNOŽIĆ, D. GRAČNER, I. BUTKOVIĆ, M. SAMARDŽIJA (2016): Mehanizam nastanka masne jetre tijekom prijelaznog razdoblja u mliječnim krava. *Vet. stn.* 47, 455-464.
 - SURIYASATHAPORN, W., C. HEUER, E. N. NOORDHUIZEN-STASSEN, Y. H. SCHUKKEN (2000): Hyperketonemia and udder defense: a review. *Vet. Res.* 31, 397-412.
 - TONI, F., L. VINCENTI, L. GRIGOLETTO, A. RICCI, Y. H. SCHUKKEN (2011): Early lactation ratio of fat and protein percentage in milk is associated with health, milk production, and survival. *J. Dairy Sci.* 94, 1772-1783.
 - WALSH, R. B., J. S. WALTON, D. F. KELTON, S. J. LEBLANC, K. E. LESLIE, T. F. DUFFIELD (2007): The effect of subclinical ketosis in early lactation on reproductive performance of postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90, 2788-2796.
 - YOUSSEF, M. A., S. A. EL-KHODERY, W. M. EL-DEEB, W. E. E. A. EL-AMAIEM (2010): Ketosis in buffalo (*Bubalus bubalis*): clinical findings and the associated oxidative stress level. *Trop. Anim. Health Prod.* 42, 1771-1777.
 - ZHANG, Z., G. LIU, H. WANG, X. LI, Z. WANG (2012): Detection of subclinical ketosis in dairy cows. *Pak. Vet. J.* 32, 156-160.

SADA JOŠ ŠIRI SPEKTAR DJELOVANJA - NOVE ODOBRENE INDIKACIJE - *Demodex canis*, *Otodectes cynotis*

Manje doze jamče bolju podnošljivost i sigurnost za pacijente

Ctenocephalides felis

Ixodes ricinus *Demodex canis*

Ctenocephalides canis

Sarcoptes scabiei *Otodectes cynotis*

Dermacentor reticulatus

Rhipicephalus sanguineus

Amblyomma americanum

Amblyomma maculatum

Ixodes hexagonus



Preporučeni protokol za period od 3 mjeseca sa pokrivanjem najznačajnijih ektoparazita



Doziranje: 2–4 mg djelatne tvari po kg tjelesne mase

1 x
mjesečno

Tjelesna masa	Djelatna tvar (mg Sarolaner)	Količina tableta
1,3–2,5 kg	5 mg	1 tableta
> 2,5–5 kg	10 mg	1 tableta
> 5–10 kg	20 mg	1 tableta
> 10–20 kg	40 mg	1 tableta
> 20–40 kg	80 mg	1 tableta

Simparica™
(sarolaner) tablete za žvakanje

Zoetis B.V., Podružnica Zagreb za promidžbu, Petra Hektorovića 2, 10000 Zagreb. Tel: + 385 1 6441 460
www.zoetis.hr, www.zoetis.com

ZA ŽIVOTINJE. ZA ZDRAVLJE. ZA VAS.

zoetis