

Novi pristup prevenciji i liječenju zaostale posteljice u krava

A New Approach to the Prevention and Treatment of Retained Placenta in Cows

Ivanković, T., Folnožić, I., Vince, S.*



Sažetak

Zaostala posteljica (lat. *retentio secundinarum*) jedna je od najčešćih poslijeporođajnih komplikacija u krava, osobito u intenzivnoj mliječnoj proizvodnji. Posteljica je obično istisnuta unutar osam sati nakon porođaja, do 12 sati je usporen izlazak, a nakon više od 24 sata smatra se da je došlo do zaostajanja posteljice. Kravlja je posteljica kotiledonarna (lat. *placenta multiplex s. cotylica*). Obilježavaju je fetalni kotiledoni koji se povezuju s majčinskim karunkulima. Patofiziološki mehanizam njezina zaostajanja uključuje hormonske, imunosne i biokemijske čimbenike koji utječu na razgradnju veza između karunkula i kotiledona. Zbog toga može doći do infekcija (npr. endometritis i metritis), smanjene plodnosti i mliječnosti te znatnih ekonomskih gubitaka. U ovom su radu analizirani klasični i suvremeni pristupi liječenju, uključujući manualnu ekstrakciju, antibiotsku terapiju, hormonsko liječenje, primjenu kolagenaza, električne stimulatore i liječenje ozonom. Prikazane su prednosti i ograničenja svake metode, pri čemu se poseban naglasak stavlja na negativne posljedice rutinske upotrebe antibiotika i manualno uklanjanje, s obzirom na to da je riječ o najprimjenjivijim metodama. Posebna je pozornost posvećena preventivnim mjerama koje uključuju smanjenje stresa i higijenu tijekom teljenja, nutritivnu potporu (vitamin E, selen i kalcij), akupunkturu i imunosnu stimulaciju (lizozimski dimeri). Zaključno, jasno je da postoje nove i alternativne metode liječenja i prevencije koje prema dostupnoj literaturi imaju dobar potencijal, ali potrebna su daljnja istraživanja da bi doživjele širu primjenu.

Ključne riječi: zaostala posteljica, manualno vađenje, antibiotici, prevencija

Uvod

Zaostala posteljica (lat. *retentio secundinarum*) jedna je od najčešćih patoloških stanja u krava tijekom puerperija. Posteljica je obično istisnuta unutar osam sati nakon porođaja, do 12 sati je usporen izlazak, a nakon više od 24 sata smatra se da je došlo do njezina zaostajanja (SHELDON, 2019.). Navedeni patološki proces omogućuje rast mikroorganizama unutar maternice uzrokujući upalu, vrućicu, gubitak tjelesne mase, smanjenu mliječnost, dulje međutelidbeno razdoblje, a kod teških infekcija životinja može i uginuti (YUSUF, 2016.). Budući da u velikoj praksi, osobito u intenzivnoj

proizvodnji mliječnih krava, ekonomska isplativost ima ključan utjecaj, zaostala je posteljica važan čimbenik u upravljanju farmom jer prije svega dovodi do smanjene proizvodnje krave kao i povećanih troškova liječenja. Hormonski procesi koji dovode do normalnog odvajanja posteljice multifaktorski su i počinju prije porođaja. Različiti čimbenici rizika, koji uključuju rani ili inducirani porođaj, blizanačku gravidnost, distociju, hormonske i metaboličke poremećaje (hipovitaminoza E tijekom suhostaja, hipokalcemija) te imunosupresija mogu prekinuti normalne procese i rezultirati zaostankom posteljice (HANZEN i RAHAB, 2024.).

Tin Ivanković, dr. med. vet.*
izv. prof. dr. sc. Ivan Folnožić, Klinika za porodništvo i reprodukciju,
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
prof. dr. sc. Silvijo Vince, Klinika za porodništvo i reprodukciju,
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. svince@vef.unizg.hr

Općenito razlikujemo dva načina liječenja: manualno vađenje i postupke liječenja bez manualnog vađenja. U današnjoj se veterinarskoj medicini prevencija bolesti nameće kao čimbenik koji ima veću važnost od samog liječenja, jer s dobrom prevencijom učestalost bolesti uvelike se smanjuje.

Razrada

3.1. Zaostajanje posteljice

Zaostajanje posteljice nastaje zbog nedostatka dehiscencije kotiledona i likvefakcije adhezivnih tekućina, pri čemu posteljica postaje ishemična i anoksična, ali metabolički aktivna te otpušta upalne medijatore (prostaglandin E, histamin). To uzrokuje imunosupresiju, povećanu vaskularnu propusnost i migraciju leukocita, a može rezultirati metritisom i smanjenom plodnošću (NOAKES, 2019.). Biomarkeri poput interleukina 1 i 6, čimbenika tumorske nekroze i laktata pokazali su se povišenima u krava sa zaostalom posteljicom (DERVISHI i sur., 2016.). Upala se dodatno pojačava bakterijskom kolonizacijom i oslobađanjem heparina nakon traume maternice, što otežava razgradnju kolagena i odvajanje posteljice (LAVEN i PETERS, 1996.). Posljedično se pojavljuju smanjen apetit, slabija proizvodnja mlijeka, metritis i smanjena plodnost. Dokazano je da 44 – 53 % krava sa zaostalom posteljicom razvije metritis, naspram 16 – 30 % onih bez nje, a reproduktivni su rezultati posebno loši kod kombinacije obiju patologija (FECTEAU i EILER, 2001.). Povezanost s mastitisom ostaje kontroverzna, iako su u materičnoj tekućini pronađene bakterije tipične za mastitis (RIBEIRO i sur., 2024.).

3.1.2. Liječenje zaostale posteljice

Zaostala posteljica uobičajeno se liječi manualnim vađenjem ili primjenom metoda bez manualnog vađenja. Prva metoda i ona koju doktori veterinarske medicine možda i najčešće primjenjuju jest manualno vađenje posteljice. Ova se metoda danas pokazuje kao kontraindicirana s obzirom na to da je u otprilike 60 % slučajeva moguće ukloniti posteljicu u cjelini, a u ostalim slučajevima posteljice se ili djelomično uklanjaju ili ih je nemoguće ukloniti (YOUNGQUIST i THREFALL, 2007.). Nadalje, smatra se da se manualnim izvlačenjem posteljice pojava funkcionalnog žutog tijela

odgađa za 20 dana (FECTEAU i EILER, 2001.). Također, primjenom prejake sile prilikom vađenja posteljice može se dodatno oštetiti endometrij. Činjenica koju također treba navesti jest i supresija uterine fagocitoze od strane leukocita, a kombinacija svega navedenog rezultira smanjenom plodnošću i metritisom više nego kada se ne primjenjuje manualna metoda (YOUNGQUIST i THREFALL, 2007.). PAISLEY i suradnici (1986.) zaključili su da manualnim uklanjanjem posteljice češće nastaju krvarenja, hematomi i vaskularni trombi. HANZEN i RAHAB (2024.) proveli su istraživanje na 700 doktora veterinarske medicine te su zaključili da je manualno vađenje posteljice najčešće primjenjivana metoda, točnije 48,7 % doktora veterinarske medicine je primjenjuje uvijek, a 9,4 % nikad. Sljedeća najprimjenjivana metoda odabira jest primjena antibiotika lokalno ili sistemski, odnosno lokalno i sistemski. Najčešće upotrebljavane skupine antibiotika jesu tetraciklini i beta-laktamski antibiotici, točnije cefalosporini i penicilin (HAMERL i sur., 2017.; EPPE i sur., 2021.). Prema HANZEN i RAHAB (2024.) 91,1 % doktora veterinarske medicine primjenjuje antibiotike bez obzira na to što životinja nema povišenu tjelesnu temperaturu, češće lokalno. Ako je temperatura povišena, najčešće se kombiniraju lokalna i sistemska terapija. Prema PETERSU i LAVENU (1996.) primjena lokalnih antibiotika u preventivne svrhe ne smanjuje pojavnost metritisa i ne poboljšava fertilitnost nakon zaostajanja posteljice. Također se dokazalo da preventivna primjena tetraciklina negativno utječe na normalno odvajanje posteljice s obzirom na to da ometa nekrotične procese koji dovode do odvajanja posteljice (BEAGLEY i sur., 2010.). Nadalje, tetraciklini će inhibirati djelovanje matriksnih metaloproteinaza (MMP) tijekom procesa odvajanja (KAITU'U i sur., 2005.). Prema FECTEAU i EILER (2001.), krave u 76 % slučajeva razviju klinički oblik metritisa unatoč lokalnoj primjeni tetraciklina jedan dan nakon teljenja i penicilina prvog, drugog i trećeg dana nakon teljenja. Kao potencijalan razlog navedeno je doziranje koje je u ovim slučajevima kompleksno. Osim istraživanja koja ne dokazuju poboljšanje plodnosti lokalnom primjenom antibiotika, postoje i istraživanja koja lokalnu primjenu antibiotika, odnosno tetraciklina, smatraju negativnim čimbenikom na plodnost krave s obzirom na to da može oštetiti endometrij i metabolički

aktivnu zaostalu posteljicu (BEAGLEY i sur., 2010.; KOHSARI i sur., 2025.). Antibiotičke otopine tetraciklina jako su kisele (pH intrauterinih otopina najčešće iznosi od 1,8 do 3) ili lužnate (pH otopine tetraciklina za intravensku primjenu obično iznosi oko 8) pa stoga intrauterina primjena može oštetiti sluznicu uterusa. Usprkos navedenim negativnim stranama intrauterine antibiotičke aplikacije kod zaostale posteljice, u slučaju pojave metritisa oni se pokazuju djelotvornima (GOSHEN i SHPIGEL, 2006.). Smatra se da je primjena sistemskih antibiotika djelotvorna tek kod povišene temperature i razvoja metritisa. Suprotno prethodno navedenom, švicarski doktori veterinarske medicine u više od 80 % slučajeva kao izbor terapije biraju tetraciklinske boluse (HEHENBERGER i sur., 2015.). U Europi se cefalosporini rijetko upotrebljavaju, a u SAD-u su najkorišteniji antibiotik (HANZEN i RAHAB, 2024.). Glavni razlog za restrikciju upotrebe cefalosporina jest kategorizacija Europske medicinske agencije (EMA) koja ih svrstava u B-kategoriju, odnosno skupinu antibiotika koji su izrazito važni u humanoj medicini, te bi njihova primjena u veterinarskoj medicini zbog toga trebala biti indicirana samo onda kada antibiotici iz nižih kategorija (C i D) nisu djelotvorni. Također, BEAGLEY i suradnici (2010.) opisuju i umbilikalne arterije kao potencijalni put aplikacije svih medikamenata koji se mogu upotrijebiti u liječenju ove patologije. Razlog leži u tome što zaostala masa nije velika te je oskudno vaskularizirana, što bi naposljetku dovelo do dugotrajnog djelovanja manjih doza i smanjilo prelazak antibiotika u mlijeko i krvotok. Za ovaj način liječenja potrebna su daljnja istraživanja. Vezano za prethodno navedeno, bitan je čimbenik u antibiotičkoj terapiji i karencija. EPPE i suradnici (2021.) preporučuju da se krave sa zaostalom posteljicom tretiraju samo u slučaju povišene temperature, i to isključivo sistemskim antibioticima. Osim antibiotika za lokalnu upotrebu primjenjuju se i otopine antiseptika, rjeđe od samih antibiotika. Najprimjenjiviji su klorheksidin i otopine joda, a upotrebljavati ih treba s oprezom, osobito jodne pripreme s obzirom na to da mogu izazvati iritacije (FECTEAU i EILER, 2001.). LIU i suradnici (2011.) navode da je kombinacija klorheksidina (0,1 %) i povidon-joda (0,5 %) pokazala pozitivne rezultate u nekim istraživanjima, uključujući poboljšanje reproduktivne učinkovitosti i smanjenje bakterijske kontaminaci-

je. Sljedeći oblik liječenja koji se može provoditi jest hormonsko liječenje, koje se sastoji u primjeni oksitocina ili PGF_{2α} (prostaglandin F_{2α}). Budući da imaju ulogu u poticanju kontrakcija maternice, mogu biti učinkoviti kada je atonija maternice uzrok zaostajanja posteljice. Nadalje, prostaglandini su se pokazali djelotvornima nakon carskog reza, tako da je u istraživanju 80 % krava liječenih prostaglandinima u potpunosti istisnulo posteljicu u roku od 12 sati nakon carskog reza u odnosu na 58,5 % neliječenih (STOCKER i WAELCHLI, 1993.; BEAGLEY i sur., 2010.). HANZEN i RAHAB (2024.) u svojem istraživanju navode da se prostaglandinima kao izborom liječenja zaostale posteljice uvijek koristi 14,5 % doktora veterinarske medicine, 48 % njih ponekad. S obzirom na to da je u istraživanju ispitano 700 doktora veterinarske medicine, navedene brojke nisu zanemarive. Liječenje kolagenazama smatra se jednom od suvremenijih metoda liječenja jer su izravno usmjerene na razlaganje kolagenskih veza između karunkula i kotiledona. Kolagenaze se izdvajaju iz bakterije *Clostridium histolyticum* (BEAGLEY i sur., 2010.). Sam je postupak liječenja sljedeći: pupčana se vrpca locira i prepoznaje po dvije čvrste arterije i dvije vene (promjera olovke) koje klize s prstiju kada se palpiraju. Nakon što se pupčana vrpca locira, druga ruka uvodi se u vaginu i vrpca se povlači objema rukama naizmjenice do stidnice. Nakon što se pupčana vrpca nađe u stidnici, arterije se stežu Kellyjevim hemostatom. Potom se intraarterijski ubrizgava otopina kolagenaze koja se sastoji od 200 000 internacionalnih jedinica (IU) kolagenaze, 40 mg kalcijeva klorida i 40 mg natrijeva bikarbonata otopljenog u jednoj litri fiziološke otopine. Ako je potrebno, u otopinu se može dodati 100 mg oksitetraciklina. U tom je slučaju doziranje ključno s obzirom na to da antibiotici mogu inaktivirati sam proces odvajanja (FECTEAU i EILER, 2001.). Vrijednost pH otopine trebala bi iznositi oko 7,5. Preporučeno vrijeme apliciranja otopine kolagenaze jest 12 sati poslije porođaja. Liječenje kolagenazama učinkovito je u 85 % zahvaćenih krava unutar 36 sati, a u 15 % krava koje ne reagiraju ponavljanje liječenja se ne preporučuje jer je rijetko učinkovito. Ako je rađen carski rez, liječenje kolagenazama polučilo je odlične rezultate u prevenciji zaostale posteljice, čija je incidencija veća nakon carskog reza (FECTEAU i EILER, 2001.). BEAGLEY i suradnici (2010.) navode da se

cijena liječenja kolagenazama kreće od 35 do 65 eura po kravi. U današnje je vrijeme taj iznos znatno veći, stoga je ova metoda ekonomski neisplativa. Od ostalih metoda spominje se i nova metoda liječenja – električni stimulator mišića maternice Elegant (SEMIVOLOS i sur., 2018.). Uređaj se uvodi u maternicu ručno, automatski se uključuje/isključuje i generira impuls struje prema zadanom programu bez sudjelovanja doktora veterinarske medicine. Uređaj je bežični i u potpunosti se smješta u lumen maternice te ga ne treba pričvršćivati na tijelo životinje ili pored njega. Kada se stimuliranje njime završi, lako se uklanja iz maternice ručno ili svilenom niti. Kao veliku prednost autori navode tehničke karakteristike uređaja, odnosno bateriju čiji napon iznosi 9 V, a trajanje impulsa samo je 0,1 sekundu. Izazove sedam impulsa te se potom automatski isključi i jednostavno izvadi iz maternice s obzirom na to da je težak svega 0,15 kg. Takvi impulsi potiču kontrakcije miometrija, ali i abdominalnog mišićja. Krave koje su bile stimulirane Elegantom koncipirale su u 84,37 % slučajeva. Kao moguća alternativna metoda prevencije i liječenja zaostale posteljice spominje se i upotreba ozona. Ozon ima baktericidno, fungicidno i antivirusno djelovanje. Jedna od glavnih aktivnosti medicinskog ozona jest poticanje sinteze enzima stanične membrane koji štite stanicu od štetnog djelovanja slobodnih radikala. Ozon također stimulira cirkulaciju, smanjuje upalu i potiče regeneraciju tkiva, što može biti korisno u liječenju reproduktivnih problema u domaćih preživača (ĐURIČIĆ i sur., 2015.).

3.2. Prevencija nastanka zaostale posteljice

Prevencija se temelji na smanjenju stresa, dobroj higijeni, adekvatnoj hranidbi i osiguravanju dobrobiti. Stres pri teljenju povećava kortizol koji smanjuje izlučivanje oksitocina i prostaglandina, što otežava porođaj, povećava rizik od zaostajanja posteljice te smanjuje kvalitetu kolostruma i pasivnu imunost teleta (MORDAK i STEWART, 2015.). Peripartalno je razdoblje obilježeno negativnim energetske balansom i mogućim zamašćenjem jetre, što dodatno povećava rizik (BISNOTTO i sur., 2012.; MELENDEZ i PINEDO, 2024.). Suplementacija vitaminom E i selenom smanjuje incidenciju zaostale posteljice jer jača imunوسي odgovor i kontraktilnost maternice; najbolji učinak

postiže se primjenom tri tjedna prije porođaja (BOURNE i sur., 2007.; JOVANOVIĆ i sur., 2013.; DAMARANY, 2021.). Nedostatak kalcija i supkličnička hipokalcemija također povećavaju rizik, dok suplementacija kalcijem smanjuje incidenciju i poboljšava reproduktivne rezultate (GALVÃO i sur., 2015.; DOMINO i sur., 2017.; MA i sur., 2024.). Nove metode uključuju imunosnu potporu lizozimskim dimerima koji antagoniziraju učinak kortizola i znatno smanjuju pojavnost zaostale posteljice, osobito nakon teških porođaja (MALINOWSKI, 2001.; MORDAK i STEWART, 2015.), te primjenu beta-blokatora nakon porođaja. Alternativne metode poput akupunkture (Dang Hong Fu biljni pripravak u GV-1 točki) također su pokazale smanjenje učestalosti i brže istiskivanje posteljice (CHAO-YING i sur., 2010.; HANZEN i RAHAB, 2024.).

Zaključak

Zaostala posteljica u krava znatan je problem u puerperalnom razdoblju jer negativno utječe na zdravlje i reproduktivnu učinkovitost krava te uzrokuje ekonomske gubitke na farmama. Uzroci su ovog stanja multifaktorski i mogu biti povezani s hormonskim i metaboličkim poremećajima, infekcijama, hranidbenim deficitima, stresom i lošim uvjetima držanja. Manualno uklanjanje posteljice pokazalo se neučinkovitim u prevenciji sistemskih bolesti i poboljšanju reproduktivne učinkovitosti. Primjena antibiotika u liječenju trebala bi biti ograničena na krave s povišenom tjelesnom temperaturom, pri čemu prednost ima sistemsko liječenje. Liječenje hormonskim preparatima, poput oksitocina i prostaglandina, također se nije pokazalo učinkovitim, osim kod atonije maternice ili nakon carskog reza. Ovim radom prikazane su i nove metode prevencije i liječenja zaostale posteljice koje su još u fazi istraživanja, poput upotrebe lizozimskih dimera, akupunkture, elektrostimulatoara, liječenja kolagenazama i ozonom, koje bi u budućnosti mogle imati širu primjenu.

Literatura

- BEAGLEY, J. C., K. J. WHITMAN, K. E. BAPTISTE, J. SCHERZER (2010): Physiology and Treatment of Retained Fetal Membranes in Cattle. *J. Vet. Intern. Med.* 24, 261-268. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0473.x>.
- BISNOTTO, R. S., L. F. GRECO, E. S. RIBEIRO, N. MARTINEZ, F. S. LIMA, C. R. STAPLES, W. W. THATCHER, J. E. P.

- SANTOS (2012): Influences of nutrition and metabolism on fertility of dairy cows. *Anim. Reprod.* 9, 260-272.
- BOURNE, N., R. LAVEN, D. C. WATHES, T. MARTINEZ, M. MC-GOWAN (2007): A meta-analysis of the effects of vitamin E supplementation on the incidence of retained foetal membranes in dairy cows. *Theriogenology* 67, 494-501. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.08.015>
- CHAO-YING, L., JIN-YU, L., JIAN-HUA, W., JI-FANG, Z., LAN-YING, H., ZHEN-YING, H., DONG-SHENG, W., YONG-JIANG, L., HAI-YAN, K., RUI, W. (2010): Reduction of the Incidence of Retained Placenta in Cows Treated with a New Chinese Herbal Medicine Dang Hong Fu used as Aqua-acupuncture at GV-1. *AJTCVM*, 5, 1. <https://doi.org/10.1111/eci.13209>.
- DAMARANY, A. I. (2021): Effect of treatment with vitamin E and selenium during late gestation period on mastitis, retained placenta and postpartum reproductive parameters in Egyptian baladi cows. *Egyptian J. Anim. Prod.* 58, 47-56. <https://doi.org/10.21608/ejap.2021.73169.1014>.
- DERVISHI, E., G. ZHANG, D. HAILEMARIAM, S. M. DUNN, B. N. AMETAJ (2016): Occurrence of retained placenta is preceded by an inflammatory state and alterations of energy metabolism in transition dairy cows. *J. Animal Sci. Biotechnol.* 7, 26. <https://doi.org/10.1186/s40104-016-0085-9>.
- DOMINO, A. R., H. C. KORZEC, J. A. A. MCART (2017): Field trial of two calcium supplements on early lactation health and production in multiparous Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 100, 9277-9286. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12885>.
- ĐURIČIĆ, D., H. VALPOTIĆ, M. SAMARDŽIJA (2015): Prophylaxis and therapeutic potential of ozone in buiatrics: Current knowledge. *Anim. Reprod. Sci.* 159, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2015.05.017>.
- EPPE, J., T. LOWIE, G. OPSOMER, G. HANLEY-COOK, M. MEESTERS, P. BOSSAERT (2021): Treatment protocols and management of retained fetal membranes in cattle by rural practitioners in Belgium. *Vet. Rec.* 189, 99. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105267>.
- FECTEAU, K. A., H. EILER (2001): Placenta detachment: Unexpected high concentrations of 5-hydroxytryptamine (serotonin) in fetal blood and its mitogenic effect on placental cells in the bovine. *Placenta* 22, 103-110. <https://doi.org/10.1053/plac.2000.0596>.
- GALVÃO, K. N., N., BENZAQUEN, C. A. RISCO (2015): Can calcium propionate help maintain calcium concentrations and prevent metritis in dairy cows with dystocia? *VM223/VM223*. <https://doi.org/10.32473/edis-vm223-2015>.
- GOSHEN, T., N. Y. SHPIGEL (2006): The role of systemic antibiotic treatment for the prevention of puerperal metritis in dairy cows. *Theriogenology* 66, 2210-2218. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.07.017>.
- HAIMERL, P., S. ARLT, S. BORCHARDT, W. HEUWIESER (2017): Antibiotic treatment of metritis in dairy cows - a meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 100, 3783-3795. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11834>.
- HANZEN, C., H. RAHAB (2024): Propaedeutic and Therapeutic Practices Used for Retained Fetal Membranes by Rural European Veterinary Practitioners. *Animals* 14, 1042. <https://doi.org/10.3390/ani14071042>.
- HEHENBERGER, E. M., M. DOHER, M. BODMER, A. STEINER, G. HIRSBRUNNER (2015): Diagnose und Therapie von Nachgeburtsverhalten, puerperaler Metritis und klinischer Endometritis beim Rind: Ergebnisse der Online-Umfrage bei Schweizer Tierärzten. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 157, 497-502. <https://doi.org/10.17236/sat00032>.
- JOVANOVIĆ, B. I., VELIČKOVIĆ, M., VUKOVIĆ, D., MILANOVIĆ, S., VALČIĆ, O., GVOZDIĆ, D. (2013): Effects of different amounts of supplemental selenium and vitamin E on the incidence of retained placenta, selenium, malondialdehyde, and thyronines status in cows treated with prostaglandin F2 α for the induction of parturition. *J. Vet. Med.* 2013, 867453. <https://doi.org/10.1155/2013/867453>.
- KAITU'U, T. J., J. SHEN, J. ZHANG, N. B. MORISON, L. A. SALAMONSEN (2005): Matrix metalloproteinases in endometrial breakdown and repair: Functional significance in a mouse model. *Biol. Reprod.* 73, 672-680. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.105.042473>.
- KOHSARI, H., K. BERENJIAN, F. MOHAMMADI (2025): A review of retained placenta in bovines - risks, diagnosis, treatment, and control. *Vet. stn.* 56, 835-846.
- LAVEN, R. A., A. R. PETERS (1996): Bovine retained placenta: Aetiology, pathogenesis, and economic loss. *Vet. Rec.* 139, 465-471. <https://doi.org/10.1136/vr.139.19.465>.
- LIU, W. B., S. T. CHUANG, C. L. SHYU, C. C. CHANG, A. JACK, H. C. PEH, J. CHAN (2011): Strategy for the treatment of puerperal metritis and improvement of reproductive efficiency in cows with retained placenta. *Acta Vet. Hung.* 59, 247-256. <https://doi.org/10.1556/AVet.2011.004>.
- MA, Z. R., L. L. MA, F. ZHAO, Y. BO (2024): Effects of oral calcium on reproduction and postpartum health in cattle: A meta-analysis and quality assessment. *Front. Vet. Sci.* 11. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1357640>.
- MALINOWSKI, E. (2001): Lysozyme dimer in therapy and prophylaxis of animal diseases. The use of Lydium KLP (lysozyme dimer) in treatment of retained placenta and puerperal metritis. Princeton-Poznań Monograph, 7-28.

MELENDEZ, P., P. PINEDO (2024): Update on Fatty Liver in Dairy Cattle with Major Emphasis on Epidemiological Patterns, Pathophysiology in Relation to Abdominal Adiposity, and Early Diagnosis. *Dairy* 5, 672-687.

<https://doi.org/10.3390/dairy5040050>.

MORDAK, R., P. A. STEWART (2015): Periparturient stress and immune suppression as a potential cause of retained placenta in highly productive dairy cows: examples of prevention. *Acta Vet. Scand.* 2, 57-84.

<https://doi.org/10.1186/s13028-015-0175-2>.

NOAKES, D. E. (2019): Physiology of the Puerperium. U: *Veterinary Reproduction and obstetrics*, 10, izd., (Noakes, D. E., T. J. Parkinson, G. C. W. Englan, Ur.). Elsevier, Ltd. New York, New York, SAD. str. 148-156.

PAISLEY, L. G., W. D. MICKELSEN, P. B. ANDERSON (1986): Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: A review. *Theriogenology*, 25, 353-381.

[https://doi.org/10.1016/0093-691x\(86\)90045-2](https://doi.org/10.1016/0093-691x(86)90045-2).

PETERS, A. R., LAVEN, R. A. (1996): Treatment of bovine retained placenta and its effects. *Vet. Rec.*, 139, 539-541. <https://doi.org/10.1136/vr.139.22.535>.

RIBEIRO, D., S. ASTIZ, A. FERNANDEZ-NOVO, G. MARGATHO, J. SIMÕES (2024): Retained Placenta as a Potential Source of Mastitis Pathogens in Dairy Cows. *Appl. Sci.* 14, 4986.

<https://doi.org/10.3390/app14124986>.

SEMIVOLOS, A. M., MOLCHANOV, A. V., RYKHLOV, A. S., KRIVENKO, D. V., EGUNOVA, A. V. (2018): A New Method for Treatment of Retained Placenta in Cows. *J. Pharm. Sci. Res.* 10, 1256-1258.

SHELDON, I. M (2019): *The Metritis Complex in Cattle. U: Veterinary Reproduction and obstetrics*, 10th ed., (Noakes, D. E., T. J. Parkinson, G. C. W. Englan, Ur.). Elsevier, Ltd. New York, New York, str. 408-433.

STOCKER, H., R. O. WAELCHLI (1993): A clinical trial on the effect of prostaglandin F 2 α on placental expulsion in dairy cattle after caesarean operation. *Vet. Rec.* 132, 507-508.

<https://doi.org/10.1136/vr.132.20.507>.

YOUNGQUIST, R. S., THREFFALL, W. R. (2007): *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. 2. izd., Saunders, Elsevier Inc., St. Louis, Missouri, str. 345-354

YUSUF, J. J. (2016): A review on retention of placenta in dairy cattles. *Int. J. Vet. Sci.* 5, 200-207.

Abstract

Retained placenta (lat. *retentio secundinarum*) is one of the most common postpartum complications in cows, particularly in intensive dairy production systems. The placenta is usually expelled within 8 hours after parturition. If it takes up to 12 hours, the expulsion is considered delayed, and if more than 24 hours pass, it is considered a retained placenta. In cows, the placenta is cotyledonary (lat. *placenta multiplex s. cotylica*), characterized by fetal cotyledons that connect with maternal caruncles. The pathophysiological mechanism of placental retention involves hormonal, immunological, and biochemical factors that affect the breakdown of the bonds between the caruncles and cotyledons. As a result, infections (e.g., endometritis, metritis), decreased fertility, reduced milk yield, and significant economic losses may occur. This paper analyzes both traditional and modern treatment approaches, including manual removal, antibiotic therapy, hormonal treatments, the use of collagenases, electrical stimulators, and ozone therapy. The advantages and limitations of each method are presented, with special emphasis on the negative consequences of routine antibiotic use and manual extraction, as these are the most commonly used methods. Particular attention is given to preventive measures, which include stress reduction and hygiene during calving, nutritional support (vitamin E, selenium, calcium), acupuncture, and immune stimulation (lysozyme dimers). In conclusion, it is clear that there are new and alternative methods of treatment and prevention that have good potential according to the available literature, but further research is needed in order to extend their usage.

Key words: retained placenta, manual extraction, antibiotics, prevention