

# Pregled patologije posteljica pobačene ždrebadi u pobačajima nezarazne etiologije

## Overview of the Placental Pathology of Equine Fetuses Aborted due to Non-Infectious Causes



Detelj, D.<sup>1</sup>, D. Vlahović<sup>2</sup>, I.-C. Šoštarić-Zuckermann<sup>2</sup>, L. Medven Zagradišnik<sup>2</sup>, I. Mihoković Buhin<sup>2</sup>, B. Artuković<sup>2</sup>, A. Gudan Kurilj<sup>2</sup>, M. Hohšteter<sup>3</sup>, I. Ciprić<sup>2</sup>, D. Huber<sup>2\*</sup>

### Sažetak

Pobačaji u konjogojstvu rezultiraju znatnim ekonomskim gubicima, zbog čega je ključno postaviti etiološku dijagnozu svakog slučaja. Iako se pobačaji u kobila u našem području intenzivno istražuju, multidisciplinarno je istraživanje koje povezuje etiologiju s patološkim promjenama pobačaja rijetkost. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi lezije uočene na posteljici kod nezaraznih pobačaja.

U istraživanje su uključeni svi fetusi obducirani na Zavodu za veterinarsku patologiju, pobačeni od 2016. do 2022. godine, u kojih je uz fetus dostavljena posteljica i za koje je utvrđeno da je uzrok pobačaju bio nezarazne prirode. Uzrok pobačaja određivao se patološkim pretragama (obdukcija i histopatologija), a zarazni uzrok isključivao se dodatnim molekularnim i mikrobiološkim pretragama.

Posteljica je na obdukciju dostavljena u 61,29 % (N = 35) svih slučajeva pobačaja obduciranih na Zavodu za veterinarsku patologiju. Nezarazni uzroci činili su 12 slučajeva (34,29 %). Utvrđeni uzroci nezaraznog pobačaja bili su insuficijencija placente (tri slučaja, 8,57 %), torzija pupčanog tračka (dva slučaja, 5,71 %) i blizanačka gravidnost (dva slučaja, 5,71 %). Makroskopske promjene bile su prisutne u sedam slučajeva (58,33 %) te su najčešće uključivale zavrnuće pupkovine s pratećim krvarenjima i nekrozom, krvarenja po posteljici i punokrvnost posteljice. Mikroskopske promjene bile su prisutne u osam slučajeva (66,67 %), pri čemu su najčešće zabilježeni kongestija i krvarenja po placenti.

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da su najčešći uzroci nezaraznog pobačaja bili insuficijencija placente, blizanačka gravidnost i torzija pupčanog tračka, bez specifičnih makroskopskih i mikroskopskih promjena na posteljici. Temeljita obdukcija cijelog fetusa, uz dodatne pretrage za isključivanje zaraznih uzroka pobačaja, može pridonijeti razjašnjenju etiologije nezaraznih pobačaja u kobila.

**Ključne riječi:** posteljica, makroskopske promjene, histološke lezije, nezarazni pobačaj, kobila

### Uvod

Pobačaj u kobila definiramo kao prekid gravidnosti, od 40. do 300. dana, s ekspanzijom mrtvog ili avitalnog fetusa nezrelog za ekstrauterini rast i razvoj (RICKETTS i sur., 2006). Prema uzrocima pobačaje dijelimo na zarazne i nezarazne (MADIĆ i sur., 1997; LUČIĆ, 2022). Zarazne pobačaje u kobila mogu

uzrokovati virusi (zarazni rinopneumonitis uzrokovan konjskim herpesvirusom 1 /EHV-1/ i virusni arteritis uzrokovan arterivirusom), bakterije (najčešće *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Taylorella equigenitalis*) te gljivice (*Aspergillus* spp., *Mucor* spp., *Candida* spp., i dr.) (SCHLAFER i FOSTER, 2016.). Nezarazni uzroci

<sup>1</sup>David Detelj, dr. med. vet., Veterinarska praksa Vet5, Zagreb

<sup>2</sup>doc. dr. sc. Dunja Vlahović, izv. prof. dr. sc. Ivan-Conrado Šoštarić-Zuckermann, Dipl. ECVP, doc. dr. sc. Lidija Medven Zagradišnik, Ivana Mihoković Buhin, dr. med. vet., prof. dr. sc. Branka Artuković, prof. dr. sc. Andrea Gudan Kurilj, Dipl. ECVP, Iva Ciprić, dr. med. vet., doc. dr. sc. Doroteja Huber, Zavod za veterinarsku patologiju, Veterinarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu

<sup>3</sup>dr. sc. Marko Hohšteter, BIOINSTITUT d.o.o. za usluge u zdravstvu i veterinarstvu, Čakovec

\*Dopisna autorica: doc. dr. sc. Doroteja Huber, dr. med. vet., univ. mag. med. vet. Zavod za veterinarsku patologiju, Veterinarski fakultet u Zagrebu  
Ulica Vjekoslava Heinzela 55, 10000 Zagreb, tel.: 01/2390-310, e-adresa: dhuber@vef.unizg.hr

pobačaja rjeđe se pojavljuju od zaraznih te uključuju nepravilnosti pupčanog tračka, placentalnu insuficijenciju, blizanačku gravidnost, nutritivne deficite kobile, unos toksičnih tvari tijekom gravidnosti, stres u kobile, traumatu (uključujući i nepravilno izvođenje vaginalne i rektalne pretrage) te kongenitalne malformacije i genetske poremećaje ploda (RICKETTS i sur., 2006.; MAKEK i sur., 2009.; LAUGIER i sur., 2011.; MCKINNON i sur., 2011.; LEON i sur. 2023.; LAWSON i sur., 2024.).

Pobačaji u konjogojstvu rezultiraju znatnim ekonomskim gubicima zbog gubitka ploda, čestih komplikacija i produljenog liječenja kobila (LEON i sur., 2023.). Glavni je cilj pri pojavi pobačaja postaviti etiološku dijagnozu kako bi se kobilu moglo pravilno liječiti te prevenirati budući gubitak ploda (LUČIĆ, 2022.). Od vlasnika je važno uzeti anamnezu, koja uključuje informacije o prethodnim spolnim ciklusima, prijašnjim gravidnostima (ukoliko ih je bilo), o eventualnim prethodnim pobačajima te bilo kakvim reproduktivnim problemima (LUČIĆ, 2022.). Svi navedeni podaci uvelike pomažu u preciznijem određivanju uzroka pobačaja i sprečavanju eventualnih ponovnih pojava (LUČIĆ, 2022.). Kobile koje su pobacile potrebno je izolirati, plod i/ili uzorke krvi i tkiva (uključujući posteljicu) pregledati i poslati u laboratorij na dijagnostičke pretrage, a mjesto događaja očistiti i dezinficirati (LUČIĆ, 2022.).

Posteljica ima važnu ulogu u razdoblju gravidnosti i iznimno je važna za pravilan rast i razvoj, kao i za rađanje zdravog i vitalnog ploda. Čini je kombinacija fetalnih i maternalnih tkiva koja tvore kompleksnu strukturu čija je uloga sinteza i prijenos hranjivih tvari do ploda te uklanjanje štetnih nusproizvoda metabolizma majčinim krvotokom (MORRESEY, 2011.). Posteljica također djeluje kao barijera između imunostnog sustava majke i ploda, štiti od vanjskih nepovoljnih čimbenika te ima važnu ulogu kao endokrina žlijezda lučeći hormone koji reguliraju funkciju endokrinog i spolnog sustava majke tijekom gravidnosti (MCKINNON i sur., 2011.).

Zavod za veterinarsku patologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 2016. godine provodi obdukcije pobačene ždrebadi u skladu s važećim propisima, što osim etiološke dijagnoze pruža i pregled uzroka pobačaja konja u Republici Hrvatskoj. Pobačaji se intenzivno proučavaju na našem području, no multidisciplinarna su istraživanja koja uključuje etiologiju i patološku sliku pobačaja rijetkost. Stoga

je cilj ovog istraživanja bio da istražimo makroskopske i histološke lezije posteljice pobačene ždrebadi pri nezaraznom pobačaju. Dobiveni će rezultati pomoći doktorima veterinarske medicine koji se bave konjskom praksom u dijagnostičkom postupku kod pobačaja kobila.

### Materijali i metode

Zavod za veterinarsku patologiju od 2016. godine provodi obdukcije pobačene ždrebadi prema Naredbi o provedbi i financiranju mjera sprječavanja, kontrole i nadziranja bolesti životinja na području Republike Hrvatske (ANONIMUS, 2015. – 2022.). Prema toj Naredbi svaki pobačaj kobile, uz obdukcijisku i histopatološku pretragu, pretraživan je na zarazne uzroke: virusni arteritis konja, leptospirozu, kontagiozni metritis kobila, zarazni rinopneumonitis i salmonelozu uzrokovanu vrstom *Salmonella abortus equi*. Zarazni uzroci pretraživali su se u laboratorijima Zavoda za mikrobiologiju i zarazne bolesti s klinikom Veterinarskog fakulteta u Zagrebu iz materijala koji je dostavljen s obdukcije. Histopatološka pretraga tkiva provedena je u Laboratoriju za citologiju i histopatologiju Zavoda za veterinarsku patologiju. Uzorci posteljice su za vrijeme obdukcije, nakon makroskopskog pregleda, fiksirani u 10 %-tnom neutralnom i puferiranom formalinu u trajanju od 24 do 48 sati, zatim su bili rutinski dehidrirani, uklopljeni u parafin, narezani na debljinu od 4 µm i obojeni standardnim hematoksilin-eozin (HE) bojenjem za histološke preparate. Svi su preparati pregledani svjetlosnim mikroskopom na povećanjima objektivna od 4x do 40x prema standardnim histološkim kriterijima. Uzrok pobačaja određivao se nakon obavljene razudbe i dodatnih pretraga. Razudbeni zapisnik s popratnom fotodokumentacijom i histološkim preparatima nakon postavljanja dijagnoze i izdavanja nalaza adekvatno je pohranjen u arhivi Zavoda za veterinarsku patologiju.

U sklopu našeg istraživanja iz arhive su izvučeni svi razudbeni zapisnici pobačenih fetusa konja koji su bili obducirani od 1. siječnja 2016. završno s 31. prosinca 2022. godine. U istraživanje su uključeni fetusi s kojima je dostavljena i posteljica, a utvrđena je nezarazna etiologija pobačaja, dok je infektivni pobačaj isključen dodatnim mikroskopskim, mikrobiološkim i molekularnim metodama. Analizirane su patološke lezije (makroskopske i histološke promjene) ustanovljene na posteljicama. Arhivirani histopatološki preparati ponovno su pregledani svjetlosnim mikrosko-

pom Digicyte DX50 (Digicyte digitalne tehnologije d.o.o., Zagreb, Croatia) na povećanjima objektiva 4x do 40x prema standardnim histološkim kriterijima. Mikrofotografija je izrađena kamerom BigEye Camera (Digicyte digitalne tehnologije d.o.o., Zagreb, Croatia) i programom Digicyte Capture (Digicyte digitalne tehnologije d.o.o., Zagreb, Croatia) upotrebom objektiva povećanja 10x.

## Rezultati

U istraživanom razdoblju obavljeno je 57 obdukcija na 62 ždrebeta: 52 gravidnosti bile su uniparne, dok je u pet bilo riječ o blizanačkoj gravidnosti. Posteljica je dostavljena uz pobačenu ždrebadi u 38/62 (61,29 %) slučajeva. Od 38 ždrebadi, 32 gravidnosti bile su uniparne, a tri blizanačka. Pobačaj blizanaca promatrao se kao jedan uzrok, što znači da je ukupno obducirano 35 pobačaja u kojih je uz fetus dostavljena posteljica.

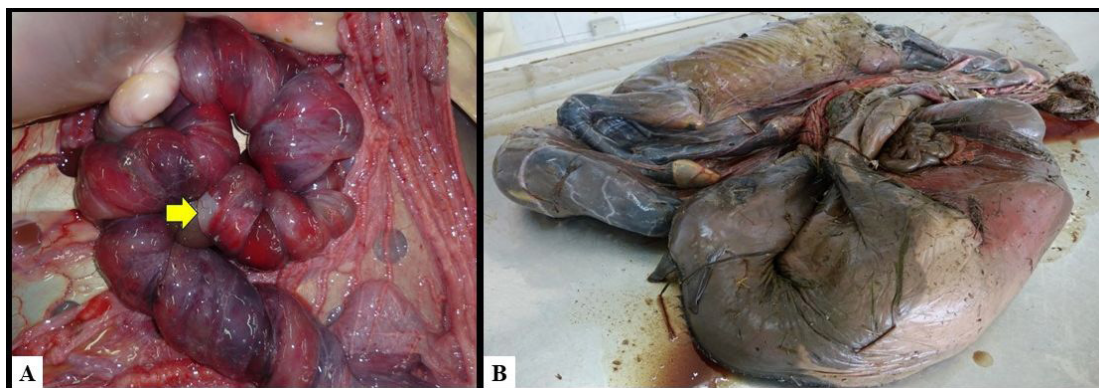
Od ukupnog broja obdukcija pobačene ždrebadi uz koju je dostavljena posteljica (N = 35) na nezaražne uzroke otpada 12 slučajeva (34,29 %). Najčešći su uzroci bili insuficijencija placente/hipoksija (N = 3,

8,57 %), torzija pupčanog tračka (N = 2, 5,71 %, slika 1.A) i blizanačka gravidnost (N = 2, 5,71 %, slika 1.B). Ostali uzroci nezaražnih pobačaja utvrđeni su u samo jednom ždrebecem fetusu (po 2,86 %), a uključivali su distociju, traumu, urođene mane te miodegeneraciju. U jednom slučaju (2,86 %) uzrok nezaražnom pobačaju nije bilo moguće dijagnosticirati.

### Patološki nalaz na posteljicama u nezaražnim pobačajima

Makroskopske promjene (tablica 1) bile su prisutne u sedam od 12 slučajeva nezaražnog pobačaja (58,33 %) (slike 1 – 2.A).

Najčešće uočene promjene bile su torzija pupčanog tračka (slika 1.A), krvarenja po placenti (slika 2.A) i punokrvnost placente. Mikroskopske promjene (tablica 2) bile su prisutne u osam slučajeva (66,67 %) te su najčešće uključivale kongestiju placente (slika 2.B) i krvarenja po placenti.

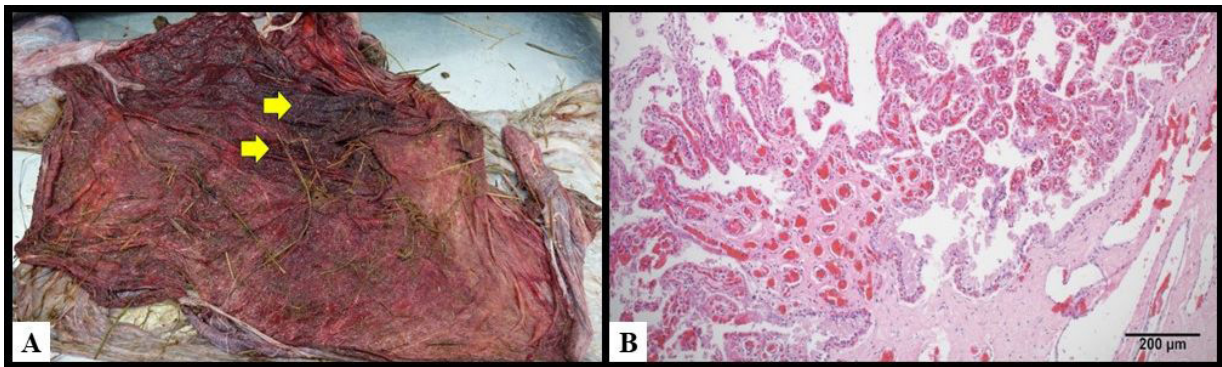


Slika 1. A: Torzija pupčanoga tračka: pupčani tračak je mnogostruko zavrnut, uz tamno crvena područja krvarenja i bijela područja ishemije (strelica). B: Pobačaj blizanaca.

Tablica 1. Pregled makroskopskih promjena na placentama u nezaražnog uzročnika pobačaja ždrebadi.

Makroskopska promjena na posteljici	Hipoksija (n=3)		Torzija pupčanog tračka (n=2)		Blizanački graviditet (n=2)		Distocija (n=1)		Trauma (n=1)		Urođena mana (n=1)		Miodegeneracija (n=1)		Nepoznato (n=1)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lezije prisutne	3	100	0	0	1	50	1	100	1	100	0	0	1	100	0	0
Krvarenja	1	33.33	0	0	1	50	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0
Difuzna kongestija	1	33.33	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Multifokalna kongestija	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edem	1	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torzija pupkovine*	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\*Zavrnuće uz prateća krvarenja i nekroze pupkovine.



**Slika 2.** A: Multifokalna krvarenja (strelice) u posteljici ždrebeta pobačenog zbog hipoksije. B: Izražena kongestija posteljice ždrebadu pobačene uslijed hipoksije. HE, 10X.

**Tablica 2.** Pregled mikroskopskih promjena na placentama s obzirom na nezaraznog uzročnika pobačaja ždrebadu.

Mikroskopska promjena na posteljici	Hipoksija (n=3)		Torzija pupčanog tračka (n=2)		Blizanački graviditet (n=2)		Distocija (n=1)		Trauma (n=1)		Urođena mana (n=1)		Miodegeneracija (n=1)		Nepoznato (n=1)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lezije prisutne	3	100	0	0	1	50	1	100	1	100	1	100	1	100	0	0
Krvarenja	3	100	0	0	1	50	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0
Upalni infiltrat*	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0	0	0
Kongestija	1	33.33	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
Edem	2	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krvarenja i nekroza pupkovine	0	0	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\*Lokalna limfocitno-plazmacitno infiltracija.

## Rasprava

Pobačaji u kobilu jesu zdravstveni, ali i ekonomski problem u konjogojstvu. S obzirom na to da zakon putem navedenih Naredba o provedbi i financiranju mjera sprječavanja, kontrole i nadziranja bolesti životinja na području Republike Hrvatske propisuje da u slučaju svakog pobačaja u konja fetusu i/ili plodne ovojnice moraju biti dostavljene i obducirane u Zavodu za veterinarsku patologiju Veterinarskog fakulteta u Zagrebu, cilj je bio pregledati koje se patološke promjene mogu utvrditi na posteljicama pobačenih plodova pri nezaraznom pobačaju.

Nezarazni uzroci pobačaja u našem istraživanju dijagnosticirani su u 34,29 % slučajeva. U nekim su sličnim istraživanjima u svijetu nezarazni pobačaji bili glavni uzroci pobačaja (SMITH i sur., 2003.; GALVIN i CORLEY, 2010.), dok su u drugim istraživanjima zarazni pobačaji bili češći (GILES i sur., 1993.; JUFFO i sur., 2022.).

Što se tiče samog uzroka nezaraznog pobačaja, svi uzroci opisani u našem istraživanju također su opisani i u drugim istraživanjima u svijetu, samo sa drugačijim omjerima (GILES i sur., 1993.; GALVIN i CORLEY,

2010.; JUFFO i sur., 2022.). Slično kao i u ovom istraživanju, torzija pupkovine i blizanačka gravidnost bili su najčešći uzroci nezaraznog pobačaja u fetusa konja u Ujedinjenom Kraljevstvu i Brazilu (SMITH i sur., 2003.; JUFFO i sur., 2022.), dok su u Irskoj nezarazni pobačaji najčešće bili uzrokovani kongenitalnim malformacijama, insuficijencijom placente / hipoksijom i traumom (GALVIN i CORLEY, 2010.).

U našem smo istraživanju uočili sljedeće patološke promjene na posteljicama: punokrvnost (kongestija), krvarenja i edem, a rijetko upalni infiltrat te krvarenja i nekrozu pupkovine. Sve promjene koje smo uočili odgovarale su opisanim patološkim promjenama u literaturnim podacima (DEL PIERO, 2000.; SCHLAFER i FOSTER, 2016.). Uočene patološke promjene na posteljicama, i makroskopske i histološke, bile su nespecifične, te se na osnovi tih promjena na posteljici često nije mogao odrediti uzrok nezaraznog pobačaja. Međutim, kada se u obzir uzeo cijeli organizam fetusa, bilo je moguće odrediti uzrok u 11 od 12 slučajeva nezaraznog pobačaja (91,67 %). Iz tog je razloga potrebno obaviti kompletnu obdukciju fetusa, uključujući i posteljicu (SCHLAFER i FOSTER, 2016.). Napominjemo da je neke uzroke pobačaja,

poput stresa u kobilu i otrovanja, teško odrediti bez kvalitetnih anamnestičkih podataka upotpunjenih dodatnim pretragama (SCHLAFER i FOSTER, 2016.).

Zbog nespecifičnih makroskopskih i histoloških znakova na posteljici, a nekada i nedostatku lezija na posteljici, ponekad nije moguće odrediti uzrok pobačaja (SCHLAFER i FOSTER, 2016.). Kvalitetni anamnestički podaci, klinički nalaz te detaljna patološka analiza popraćena dodatnim laboratorijskim pretragama imperativ su što točnijeg određivanje uzroka pobačaja (SCHLAFER i FOSTER, 2016.). Iz navedenog je jasno da je suradnja vlasnika kobile, kliničara / terenskog doktora veterinarske medicine i patologa važna za što točnije određivanje uzroka pobačaja.

Važno je naglasiti da je makroskopske i histološke promjene na posteljici potrebno interpretirati s oprezom. Jedno istraživanje na zdravim posteljicama krava, koje su otelile zdravu telad, opisuje staničnu degeneraciju, upalu, vaskulitis i mineralizacije kao fiziološki nalaz u posteljici nakon teljenja (BOTTA i

sur., 2018.). Iako slično istraživanje nije učinjeno na posteljicama konja, ipak na umu treba imati fiziološko propadanje posteljice nakon izlaska iz šupljine maternice. Također, nalaze na posteljici treba povezati s ostalim nalazima u tijelu fetusa, kliničke nalaze kobile i rezultate dodatnih pretraga, te na temelju skupnih nalaza donijeti dijagnozu (SCHLAFER i FOSTER, 2016.).

Posteljica je na obdukciju dostavljena u 61,29 % svih slučajeva pobačaja obduciranih na Zavodu za veterinarsku patologiju. Značajan je broj posteljica s makroskopskim promjenama koje, iako često nespecifične, mogu biti od velike važnosti ponajprije u postavljanju sumnje o prirodi pobačaja. Također, na osnovi makroskopskih promjena povećava se šansa za točnije uzorkovanje promijenjenog tkiva u svrhu patohistološke analize i drugih dodatnih pretraga. Iz navedenog je vidljivo da je posteljica bitan materijal koji se u slučaju pobačaja, uz pobačeni plod, treba dostaviti na obdukciju i uzorkovati za daljnje pretrage.

## Zaključak

U našem istraživanju najčešći uzroci nezaraznog pobačaja bili su insuficijencija placente / hipoksija, blizanačka gravidnost i torzija pupčanog tračka. Makroskopske i histološke promjene kod većine su posteljica bile nespecifične. Za precizno određivanje uzroka nezaraznog pobačaja, osim makroskopske i histopatološke pretrage posteljice, veliku važnost ima i obdukcija cjelokupnog fetusa popraćena histopatološkom pretragom, uz isključivanje zaraznih uzroka pobačaja dodatnim laboratorijskim pretragama.

## Literatura

BOTTA, C., G. PELLEGRINI, M. HÄSSIG, T. PESCH, B. PRÄHAUSER, S. WUNDERLIN, F. GUSCETTI, M. SCHNEEBERGER, S. SCHMITT, W. BASSO, M. HILBE, G. SCHULER, N. BORREL (2018): Bovine Fetal Placenta During Pregnancy and the Postpartum Period. *Vet. Pathol.* 56(2), 248-258. <https://doi.org/10.1177/0300985818806453>

DEL PIERO, F. (2000): Equine viral arteritis. *Vet. Pathol.* 37, 287-296.

DETELJ, D. (2024): Pregled patologije posteljica pobačene ždrebadu obducirane na Zavodu za veterinarsku patologiju. Diplomski rad, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska.

GALVIN, N. P., K. T. T. CORLEY (2010): Causes of disease and death from birth to 12 months of age in the Thoroughbred horse in Ireland. *Ir. Vet. J.* 63(1), 37-43.

GILES, R. C., L. M. DONAHUE, C. B. HONG, P. A. TUTTLE, M. B. PETRITES-MURPHY, K. B. POONACHA, A. W. ROBERTS, R. R. TRAMONTIN, B. SMITH, T. W. SWERCZEK (1993): Causes of abortion, stillbirth, and perinatal death in horses: 3,527 cases (1986-1991). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 203(8), 1170-1175.

JUFFO, G. D., N. A. B. ANTONIASSI, D. M. BASSUINO, D. C. GOMES, G. G. M. SNEL, S. P. PAVARINI, D. DRIEMEIER (2022): Causes of abortion, stillbirth, and perinatal mortality in horses. *Pesq. Vet. Bras.* 42:e06808. doi: 10.1590/1678-5150-PVB-6808

LAUGIER, C., N. FOUCHER, C. SEVIN, A. LEON, J. TAPPREST (2011): A 24-year retrospective study of equine abortion in Normandy (France). *J. Equine Vet. Sci.* 31, 116-123.

LAWSON, J. M., K. VERHEYEN, K. C. SMITH, J. S. BRYAN, A. K. FOOTE, A. M. DE MESTRE (2024): The equine umbilical cord in clinically healthy pregnancies. *Equi. Vet. J.* 56, 742-750.

LEON, A., C. PILLON, I. TEBOURSKI, J.-F. BRUYAS, C. LUPO (2023): Overview of the causes of abortion in horses, their follow-up and management. *Reprod. Domest. Anim.* 58, 93-101.

LUČIĆ, K. (2022): Pobačaji u kobilu. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb, Hrvatska.

MADIĆ, J., D. HAJSIG, B. SOSTARIĆ, S. ČURIĆ, B. SEOL, T. NAGLIĆ, Z. CVETNIĆ (1997): An outbreak of abortion in mares associated with *Salmonella abortusequi* infection. *Equi. Vet. J.* 29, 230-233.

MAKEK, Z., I. GETZ, N. PRVANOVIĆ, A. TOMAŠKOVIĆ, J. GRIZELJ, (2009): Rasplodivanje konja, 1. izdanje, Itergrafika TTŽ d.o.o., Zagreb, Hrvatska.

MCKINNON, A. O., E. L. SQUIRES, W. E. VAALA, D. D. VARNER (2011): Equine reproduction. 2. izd., Blackwell Publishing Ltd. (Wiley-Blackwell), Chichester, Oxford (UK), Ames (USA).

ANONIMUS (2015): Naredba o mjerama zaštite životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju od 1. siječnja do 31. ožujka 2016. godine. Narodne novine, br. 141/2015.

ANONIMUS (2017): Naredba o mjerama zaštite životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2017. godini. Narodne novine, br. 5/2017.

ANONIMUS (2018): Naredba o mjerama zaštite životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2018. godini. Narodne novine, br. 10/2018.

ANONIMUS (2019): Naredba o mjerama zaštite zdravlja životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2019. godini. Narodne novine, br. 2/2019.

ANONIMUS (2020): Naredba o mjerama zaštite zdravlja životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom

financiranju u 2020. godini. Narodne novine, br. 7/2020.

ANONIMUS (2021): Naredba o mjerama zaštite zdravlja životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2021. godini. Narodne novine, br. 2/2021.

ANONIMUS (2022): Naredba o mjerama zaštite zdravlja životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 2022. godini. Narodne novine, br. 145/2021.

MORRESEY, P. R. (2011): The placenta. U: Equine Reproduction, 2. izd. (Angus O. McKinnon, E. L. Squires, W. E. Vaala, D. D. Varner, Ur.), Wiley-Blackwell, Chichester, Oxford, UK, str. 84-95.

RICKETTS, S. W., A. BARRELET, F. E. BARRELET, S. J. STONEHAM (2006): The stallion and mare reproductive system. U: The Equine Manual, 2. izd. (Higgins, A. J., J.R. Snyder, Ur.), Elsevier Saunders, London, UK, str. 745-752.

SCHLAFFER, D. H., R. A. FOSTER (2016): Pathology of the gravid uterus, placenta, and fetus. U: Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals, Volume 3, 6. izd. (Grant Maxie, M., Ur.), Elsevier, St. Louis, Missouri, USA, str. 393-441.

## Zahvala

Rezultati ovog rada temelje se na istraživanju provedenom za potrebe izrade diplomskog rada Pregled patologije posteljica pobačene ždrebadi obducirane na Zavodu za veterinarsku patologiju (DETELJ).

## Abstract

Abortion in horse breeding results in significant economic losses, making it essential to establish an etiological diagnosis in every case. Although abortions in mares are extensively studied in our area, multidisciplinary research linking etiology with the pathological changes in abortion is rare. The aim of this study was to investigate the lesions observed on the placenta in non-infectious abortions.

The study included all aborted fetuses submitted for necropsy from 2016 to 2022, where the placenta was submitted with the fetus, and the cause of abortion was of non-infectious etiology. The cause of abortion was determined on the basis of pathological examinations (gross necropsy and histopathology), while infectious etiologies were excluded through additional molecular and microbiological testing.

The placenta was submitted for necropsy in 61.29% (N=35) of all aborted cases examined at the Department of Veterinary Pathology. Non-infectious causes accounted for 12 cases (34.29%). The most frequent non-infectious causes were placental insufficiency (3 cases, 8.57%), umbilical cord torsion (2 cases, 5.71%), and twin pregnancy (2 cases, 5.71%). Gross changes were observed in seven cases (58.33%), most frequently including twisted umbilical cords, accompanied by hemorrhages and necrosis, and placental hemorrhages and congestion. Microscopic changes were present in eight cases (66.67%), where the most frequent were placental congestion and hemorrhage.

The results of this study indicate that the most frequent non-infectious causes of abortion in mares were placental insufficiency, twin pregnancy, and umbilical cord torsion, without consistent or specific gross and microscopic lesions in the placenta. A thorough necropsy of the entire fetus, combined with ancillary testing to exclude infectious etiologies, allows for a reliable determination of the cause of non-infectious abortions in mares.

**Key words:** placenta, gross changes, histological lesions, noninfectious miscarriage, mare