



UNIVERZITET U BEOGRADU  
FAKULTET VETERINARSKЕ MEDICINE

14. Naučni simpozijum  
**REPRODUKCIJA ŽIVOTINJA**  
Zbornik predavanja



12 - 15. oktobar 2023.



**UNIVERZITET U BEOGRADU  
FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE**

# **14. Naučni simpozijum REPRODUKCIJA ŽIVOTINJA**



**Divčibare, 12-15. oktobar 2023.**

14. NAUČNI SIMPOZIJUM „REPRODUKCIJA ŽIVOTINJA“  
XIV SCIENTIFIC SYMPOSIUM „ANIMAL REPRODUCTION“  
– Zbornik radova / *Proceedings* –  
Divčibare, 12-15. oktobar, 2023.

**Organizatori / Organized by**

Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu  
*Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade*

Dekan Fakulteta veterinarske medicine  
*Dean of the Faculty of Veterinary Medicine*  
*Prof. dr Milorad Mirilović*

Katedra za porodiljstvo, sterilitet i veštačko osemenjavanje  
*Department of Reproduction, Fertility and Artificial Insemination*

**Predsednik / Chairmen**

Doc. dr Miloje Đurić

**Sekretar / Secretary**

Doc. dr Ljubodrag Stanišić

**Organizacioni odbor / Organizing Committee**

Prof. dr Slobodanka Vakanjac, Prof. dr Dragan Gvozdić, Prof. dr Dragan Šefer,  
Dr sci. Željko Sladojević, Dr sci. Dragan Knežević, Dr sci. Miloš Petrović,  
Prof. dr Janko Mrkun, Mr sci. Saša Bošković, Dr sci. Dobrila Jakić-Dimić,  
Dr sci. Goran Jakovljević, Dr sci. Savo Lazić, Dr sci. Zoran Rašić,  
Dr vet. med. spec. Bojan Blond, Dr vet. med. spec. Vladimir Čitaković,  
Spec. dr vet. Tomislav Nikolovski, Dr vet. med. spec. Bojan Vojvodić,  
Maja Gabrić, tehnički sekretar

**Naučni odbor / Scientific Committee**

**Predsednik / Chairmen:** Prof. dr Miloš Pavlović  
Prof. dr Danijela Kirovski, Prof. dr Vladimir Magaš, Prof. dr Toni Dovenski,  
Prof. dr Csaba Arpad Bajcsy, Prof. dr Opsomer Geert, Prof. dr Romel Valev

**Sekretarijat / Secretariat**

Doc. dr Ljubodrag Stanišić, Maja Gabrić, teh. sekretar

**Odgovorni urednik / Editor in Chief**

Prof. dr Dragan Gvozdić

**Lektura i korektura / Proofreading:**

Prof. dr Dragan Gvozdić

**Grafička obrada / Prepress**

Gordana Lazarević

**Izdavač / Publisher**

Fakultet veterinarske medicine, Beograd  
Centar za izdavačku delatnost i promet učila

**Štampa / Printing**

Naučna KMD, Beograd, 2023.

**Tiraž:** 450 primeraka

ISBN 978-86-80446-66-0

## SADRŽAJ

<b>PLENARNI REFERATI</b> .....	1
◆ <b>Magaš Vladimir, Stanišić Ljubodrag, Pavlović Miloš, Vakanjac Slobodanka, Nestorović Ivan, Maletić Milan, Đurić Miloje:</b> Primena elektrohemoterapije u patologiji reproduktivnih organa kod malih životinja .....	3
◆ <b>Stanišić Ljubodrag, Magaš Vladimir, Pavlović Miloš, Maletić Milan, Nestorović Ivan, Đurić Miloje:</b> Embriotransfer kod kobilica – praksa kod arapskih konja .....	13
◆ <b>Maletić Milan, Blagojević Jovan, Vakanjac Slobodanka, Stanišić Ljubodrag, Magaš Vladimir, Đurić Miloje, Radinović Miodrag, Đorđević Milan:</b> Uspešnost primene protokola resinhronizacije estrusa i ovulacije kod krava .....	21
◆ <b>Zoltán Szelényi:</b> Strategija selektivnog zasušenja krava .....	31
◆ <b>Fratrić Natalija, Gvozdić Dragan:</b> Mikrobiom kod zdravih goveda i poremećaji (disbioza) kod metritisa, endometritisa i mastitisa .....	37
◆ <b>Atanasov Branko, Murdjeva Emilija, Nikolovski Martin, Mickov Ljupco, Ilievska Ksenija, Esmerov Igor, Dovenski Toni:</b> Implementation of the Short Synch protocol to increase the conception rate in small-scale cow dairy farms .....	53
<i>Uvođenje Short Synch protokola sinhronizacije u cilju povećanja koncepcije na malim farmama mlečnih krava</i> .....	62
◆ <b>Vučičević Miloš, Pešić Ana, Nestorović Ivan, Aničić Milan:</b> Značaj ovariohisterektomije kunića .....	71
◆ <b>Došenović Milan, Nestorović Ivan, Pešić Ana, Aničić Milan, Vučićević Miloš:</b> Ovariohisterektomija afričkih patuljastih ježeva .....	79
◆ <b>Aničić Milan, Marinković Darko:</b> Patologija reproduktivnog sistema malih sisara .....	85
◆ <b>Bačić Goran, Maćešić Nino, Lojkić Martina, Prvanović Babić Nikica, Efendić Maša, Butković Ivan, Šavorić Juraj:</b> Distocije u reptila – prikaz kliničkih slučajeva .....	97
◆ <b>Vakanjac Slobodanka, Stanišić Ljubodrag, Magaš Vladimir, Đurić Miloje, Arsić Sveta, Maletić Milan, Nedić Svetlana:</b> Korelaciona povezanost sastava seminalne plazme nerastova sa pokretljivošću i kinetikom spermatozoida .....	105
◆ <b>Šefer Dragan, Perić Dejan, Radulović Stamen, Grdović Svetlana, Marković Radmila:</b> Prevenција metaboličkih bolesti visokoproizvodnih krava pravilnom strategijom ishrane u peripartalnom periodu .....	115
◆ <b>Gačnikar Jernej, Mrkun Janko:</b> IVF in cows – our experiences .....	127
<i>In vitro</i> fertilizacija (IVF) krava – naša iskustva .....	136

◆ <b>Simeunović Predrag:</b> Korišćenje određenih parametara kvaliteta mleka kao mogućih indikatora problema u reprodukciji krava .....	143
◆ <b>Butković Ivan, Vince Silvijo, Grizelj Juraj, Bačić Goran, Getz Iva, Lojkić Martina, Prvanović Babić Nikica, Maćešić Nino, Karadjole Tugomir, Šavorić Juraj, Folnožić Ivan, Ivan Tomić, Klara Klašterka, Špoljarić Branimira:</b> Neonatologija kod pasa – kad, šta i kako? .....	155
◆ <b>Brozić Diana:</b> Izazovi u prehrani kuje tijekom peripartalnog razdoblja .....	161
◆ <b>Miličić Matić Natalija:</b> Reproduktivni problemi vidljivi golim okom .....	167
<b>KRATKA SAOPŠTENJA .....</b>	<b>173</b>
◆ <b>Ninković Milan, Zdravković Nemanja, Jezdimirović Nemanja, Žutić Jadranka, Bojkovski Jovan, Arsić Sveta:</b> Hemolaktija kod mlečnih krava .....	175
◆ <b>Barna Tomislav, Apić Jelena, Rodić Stevan, Galić Ivan:</b> Kompjuterski ispitivan kvalitet svežeg nerastovskog semena i rezultati oprasivosti krmača nakon veštačkog osemenjavanja .....	177
◆ <b>Obrenović Sonja, Laušević Dejan, Konstantinov Jelena, Živoslav Grgić, Vakanjac Slobodanka:</b> Q groznica preživara – rizik za javno zdravlje .....	179
◆ <b>Danijela Videnović:</b> Mogući uticaj virusa SARS-CoV-2 na poremećaj reproduktivnog ciklusa kod kuje samojeda .....	187
<b>INDEKS AUTORA .....</b>	<b>193</b>
<b>SPONZORI .....</b>	<b>195</b>



## **EMBRIOTRANSFER KOD KOBILA – PRAKSA KOD ARAPSKIH KONJA**

### **EMBRYO TRANSFER IN MARES – PRACTICE AMONG ARABIAN HORSES**

**Ljubodrag Stanišić, Vladimir Magaš, Miloš Pavlović, Milan Maletić,  
Ivan Nestorović, Miloje Đurić**

*Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za porodiljstvo, sterilitet i veštačko osemenjavanje, Beograd, R. Srbija*

#### **Kratak sadržaj**

*Embriotransfer (ET), posle veštačkog osemenjavanja, je jedna od najaktuelnijih asistiranih reproduktivnih tehnika koja se primenjuje kod domaćih životinja. Od vremena prvog embriotransfera kod kobila 1972. godine, tehnike izvođenja ET su napredovale, ali uprkos trudu kliničara i laboratorija, taj progres nije bio potentan kao kod drugih domaćih životinja. Sa reproduktivnog aspekta, kobila se na nekoliko načina razlikuje od ostalih domaćih životinja: građa jajnika i hormonalni status, trajanje estrusa (3-7 dana), veličina preovulatornog folikula (>36mm), progresivno uvećanje nivoa LH, što kliničaru otežava izvođenje i uspešnost embriotransfera, pa iz navedenih razloga, u odnosu na druge domaće životinje, možemo reći da kobile imaju nižu reproduktivnu efikasnost. Postoji više načina da se uspešno izvrši ET. Procena je da je 90% protokola prilikom izvođenja ET slično ili identično. Preostalih 10% se razlikuje u zavisnosti od geografske lokacije, rase konja, starosti, reproduktivnog statusa, tipa osemenjavanja, sezone, svrhe i uslova držanja. Cilj ovog rada je prikaz izvođenja ET kod takmičarskih arapskih konja i uticaja različitih faktora na uspešnost ET kod kobila bez klinički vidljivih reproduktivnih patologija.*

**Ključne reči:** *kobila, asistirane reproduktivne tehnike, embriotransfer, arapski konji*

#### **Summary**

*Embryo transfer (ET), after artificial insemination, is one of the most current assisted reproductive techniques used in domestic animals. Since the first equine embryo transfer in 1972, ET techniques have advanced, but despite the efforts of clinicians and laboratories, this progress has not been as potent as in other domestic animals. From the reproductive aspect, the mare differs from other domestic*

*animals in several ways: structure of the ovaries and hormonal status, duration of estrus (3-7 days), size of the preovulatory follicle (>36mm), progressive increase in the level of LH, which makes it difficult for the clinician to perform and successfully carry out embryo transfer, therefore, in relation to other domestic animals, we can say that mares have a lower reproductive efficiency. There are several ways to successfully perform ET. It is estimated that 90% of protocols are similar or identical when performing ET. The remaining 10% varies depending on geographic location, horse breed, age, reproductive status, type of insemination, season, purpose and housing conditions. The aim of this paper is to present the implementation of ET protocol in Arabian horses and the influence of various factors on the success of ET in mares without clinically visible reproductive pathologies.*

**Key words:** mare, assisted reproductive techniques, embryo transfer, Arabian horses

## UVOD

Era embriotransfera (ET) kod konja počela je 1970-ih godina, a primenjeni protokoli su otvorili nove kliničke mogućnosti u kojima su embrioni sakupljeni na jednom mestu, hlađeni i otpremani u specijalizovane centre za transfer koji se često nalaze na velikoj udaljenosti. Različite tehnike za krioprezervaciju embriona su opisane, pri čemu najuspešnije uključuju ili sporo zamrzavanje ili vitrifikaciju (ultrabrzno zamrzavanje) malih (< 300 µm) embriona. Asistirane reproduktivne tehnike kao što su transfer oocita (OT), intracitoplazmatska injekcija spermatozoida (ICSI) i transfer jedra uvedeni su u industriju uzgoja konja u kasnim 1990-im i ranim 2000-im godinama. Koncepti i tehnike ET koje su prvobitno razvijane kod drugih domaćih životinja kasnije su upotrebljene u reprodukciji konja. Najsavremenije manipulativne tehnike za prenos embriona konja uključuju protokole superovulacije, transfer nativnih (neposredno nakon prikupljanja) ili rashlađenih embriona za transport i vitrifikaciju embriona (Campbell, 2014).

ET kod konja je dugo promovisan kao sredstvo za priplod kod takmičarskih kobila bez prekida njihove takmičarske karijere (Squires i sar., 1999; Sitzenstock i sar., 2013). Od izuzetne je koristi kod kobila koje se takmiče u sportovima kao što su dresura i preskakanje prepona, gde je neophodna višegodišnja obuka pre nego što dostignu elitne nivoe takmičenja i vrhunske rezultate. ET kod takmičarskih kobila je doprineo prihvatanju ET među vlasnicima kobila, koja im omogućava da kobila ispolji svoj takmičarski i reproduktivni potencijal. Ono što je u prvim danima bila hirurška tehnika ET sa povezanim rizicima je prevaziđena tokom godina, pa je sada zlatni standard, nehirurška tehnika ET (Squires i sar., 1982; Vanderwall i Woods, 2007). Poteškoće sa zamrzavanjem i odmrzavanjem konjskih embriona (Stout, 2012) govore o tome da je u praksi još uvek neophodno imati sinhronizovanu donor kobilu dostupnu u periodu reproduktivne aktivnosti, što je skupo. Uprkos ovim ograničenjima, nehirurška tehnika izvođenja ET daje dobre šanse za stvaranje graviditeta kod recipijentskih kobila i rađanje zdravog ždrebeta (Hartman, 2011).

Bez obzira na ovaj opšti uspeh, mnogi kliničari u oblasti ET konja mogu lako da navedu slučajeve u kojima je bilo poteškoća u postupku ET kod kobila koje, na papiru, bi trebalo da budu idealni donori embriona. Sa ekonomskog aspekta za vlasnike konja i troškove veštačkog osemenjavanja i ET programa, ali i logistike koja je neophodna da bi se uklopio raspored takmičenja, dostupnost veterinaru i vremena za izvođenje reproduktivnih procedura, navedeni slučajevi mogu biti veoma frustrirajući za sve zainteresovane strane.

Pored toga što je ET verovatno najčešće korišćena reproduktivna tehnika kod kobila pored veštačkog osemenjavanja (Hartman, 2011), njegova široko rasprostranjena praksa jeste smanjena istraživanjem faktora koji utiču na plodnost (Mortensen i sar., 2009; Vazquez i sar., 2010; Kelley i sar., 2011; Smith i sar., 2012; Fazio i sar., 2013), koji sugerišu da priplod kod takmičarskih kobila možda nije tako jednostavan kao što su raniji zagovornici ET-a sugerisali. Odstupanje od rasporeda treninga i takmičenja, barem za neke kobile, su neophodni u cilju dobijanja optimalnih rezultata. Cilj ovog rada je osvrt na faktore koji mogu ograničiti izvođenje ET kod takmičarskih kobila, a koje je autor ovog rada iskusio u radu sa arapskim konjima.

### **Uspešnost nehirurške tehnike ET kod konja**

Na uspešnost ET kod konja utiču starost i plodnost donora, kvalitet sperme, vreme izvođenja ET (dani nakon osemenjavanja), broj ovulacija, klinička ekspertiza i iskustvo kliničara (McCue, 2010). Stopa uspešnosti ET je u korelaciji sa starošću i reproduktivnim statusom kobile donora. Veći procenat embriona se dobija kod kobila starosti do 10 godina nego kod kobila starosti preko 15 godina (McCue, 2010). Svaka reproduktivna abnormalnost kobile donora neizbežno smanjuje uspešnost ET. Endometritis kobile donora, iako to ne isključuje nužno izostanak dobijanja embriona, smanjuje šanse za preživljavanje embriona u kobili recipijentu nakon transfera (Hartman 2011). Generalno, pod pretpostavkom kliničke kompetencije, ako postoji embrion on će biti prikupljen (McCue, 2010; Hartman, 2011). Stope dobijanja embriona u velikoj meri zavise od broja koncepcija u ciklusu, što opet na nivou čitave konjarske industrije zavisi od kompetentnosti kliničara ali i od konfekcioniranja i čuvanja semena (60–77% za sveže, 44% za rashlađeno i 46% za duboko zamrznuto seme, Squires i sar., 2006). U arapskim zemljama postoji veliki broj konja koji se gaje u dijametralno različitim uslovima, od velikih i dobro opremljenih ergela sa regulisanim klimatskim faktorima do skromnih „štala“, pa se menadžment i očekivanja razlikuju kod različitih vlasnika. Jedan od najvećih problema je očekivanje da će jedna kobilica konstantno davati iste rezultate prilikom izvođenja ET, pri čemu se pored saveta veterinaru očekuje da kobilica od preko 15 godina starosti odgovori na protokole sinhronizacije i ovulacije uvek isto. Dodatna otežavajuća okolnost je generalno loš kvalitet ejakulata arapskih pastuva kada se uporede sa drugim rasama konja, pri čemu je prosečan utrošak od 8-12 pajeta duboko zamrznutog semena po osemenjavanju.



## **Definicija „takmičarskih“ kobila**

Kobile od interesa za potrebe ovog pregleda su one kod kojih postoji ponovljeni neuspjeh da se dobije embrion (ili mnogo niže stope od očekivanih) a da nisu prestare i generalno su dobrog opšteg zdravlja; bez upotrebe medikamenata (osim reproduktivnih hormona); bez identifikovanih sistemskih bolesti ili problema sa hromosću; koji nemaju uočljive abnormalnosti na reproduktivnom traktu, a osemenjavanje i ispiranje vrši kompetentni veterinar koji koristi spermu dobrog kvaliteta. Često su to kobile koje učestvuju u takvim disciplinama kao 3-dnevno takmičenje, „endurance“ trke, polo, dresura i jahanje s preponama. Arapske zemlje imaju dugu tradiciju gajenja konja za njihove izložbe „horse show“ koje su karakteristične samo za to podneblje i njihove rase konja („Straight Egyptian Arabian Horse“ i „Polish Arabian Horse“ – tzv. „mix breed“). Treneri ovih konja su najčešće inostrani stručnjaci koji dolaze da pripremaju grla nekoliko meseci pre izložbe. Dresura ovih konja je veoma naporna i traje od 45 – 60 minuta svakog dana, a nekada i dva puta dnevno, a takmičarske kategorije uključuju i veoma mladu ždrebad koja sa treningom kreću već sa 5-6 meseci. U cilju razumevanja faktora koji utiču na ET kod sportskih konja, treba imati u vidu da se takmičarska izložba održava na velikim stadijumima, uz veoma glasnu muziku, što je veoma stresan događaj za konje.

## **Moguća objašnjenja za neočekivano niske stope dobijenih embriona kod takmičarskih kobila**

„Plodnost donor kobile“ se sve češće identifikuje kao jedan od faktora koji ograničava stopu dobijanja embriona (McCue, 2010), a na koji utiče način držanja (menadžment) i izvođenja ET programa kod takmičarskih kobila. Pod navedenim uticajima od strane menadžmenta izdvajaju se izvođenje ET više puta, klima (toplotni stres), trening, transport, hormonalna manipulacija ciklusa (Campbell, 2014).

## **Ponovljeni pokušaji dobijanja embriona**

Tokom manipulacije reproduktivnog trakta kobile a posebno uterusu, od veštačkog osemenjavanja do ispiranja tokom ET, može doći do akutnih endometritisa, koji ako su česti, posledično dovode do hronične degenerativne fibrozne promene endometrijuma konja (Hoffman i sar., 2009). Iako u jednoj studiji nije nađena korelacija između ponovljenih ispiranja tokom ET i nastanka patologije na endometrijumu (Aurich i sar., 2011), drugi radovi su pokazali pozitivnu korelaciju između ponovljenih pokušaja kolekcije embriona i hroničnih inflamatornih promena u materici (Carnevale i sar., 2005). U kliničkoj praksi postoje „značajni dokazi“ da ponavljene tehnike ispiranja materice tokom ET mogu rezultirati akutnim bakterijskim endometritisom i hroničnom inflamacijom endometrijuma (Hartman, 2011). U ovim slučajevima, tokom vremena, dolazi do smanjenog procenta ispranih funkcionalnih embriona kod određenog broja kobila u jednoj godini. Primećeno je da

kod visoko vrednih kobila koje se nisu ždrebile a koriste se više godina kao donori, cerviks gubi sposobnost elastičnosti i dilatacije, čineći ih sve više sklonim endometritisu (Riera, 2011). Jedan od velikih problema prilikom izvođenja ET u Kuvajtu, jeste mali broj dostupnih recipijentskih kobila, kao i nepostojanje baze podataka za sve ergele. Ovo je od velikog značaja, jer prilikom protokola sinhronizacije donora i recipijenata, pri čemu se embrioni za sada ne zamrzavaju (praksa), često recipijenti ne odreaguju očekivano na hormonsku terapiju i nastane diskrepanca u danima ciklusa, a embrion je ostao kolektovan bez recipijenta. Razdaljina između reproduktivnog centra i ergela je velika, pa je čest slučaj mobilnosti opreme i obavljanja ET na ergelama. To nije svuda moguće, upravo iz higijenskih razloga, tako da je veoma teško uskladiti sve faktore, a kao posledica mogu biti upravo gore pomenuti akutni endometritisi.

### **Uticaj toplotnog stresa na plodnost**

Kobilama prilikom treninga u trajanju od 30 minuta (trka, prepone, izložbe) raste rektalna temperatura sa 38°C do 39,9°C (srednje vrednosti), pri čemu je u toku merenja temperatura vazduha bila >30°C a procenat vlažnosti bio >50% (Mortensen i sar., 2009). U navedenim uslovima, upoređivane su kobile koje su bile u treningu i kontrolna grupa koja nije imala trening. Nakon dva osemenjavanja i ispiranja embriona 7. dana, grupe kobila su zamenjene i opet urađen isti postupak. Udeo embriona klasifikovanih kao 1. stepen je bio manji kod kobila u treningu nego kod kobila koje nisu u treningu (36% u poređenju sa 73%;  $P = 0.051$ ). Ovi rezultati su dosledni sa rezultatima za goveda, gde toplotni stres utiče na periovulatorni i period oplodnje, usporava embrionalni razvoj i dovodi do slabijeg kvaliteta embriona (Putney i sar., 1988). Rad Mortensena i sar. (2009) sugeriše da toplotni stres (usled vežbanja ili drugi uzroci) mogu biti ograničavajući faktor u oporavku embriona kod takmičarskih kobila (Campbell, 2014).

U istočnim zemljama (napr. Kuvajt, Saudijska arabija, Katar itd.) u toku godine prosečna temperatura je oko 28°C, sa letnjim temperaturama u proseku od 32-37°C a više dana godišnje dostiže preko 50°C. Ovakvi vremenski uslovi i te kako utiču na stopu dobijenih embriona, ali i na njihov oporavak u medijumima pre transfera.

### **Uticaj treninga kobila na plodnost**

U cilju razjašnjavanja u kom procentu sam trening kobila utiče na oplodjenje, uspešnost ET i kvalitet embriona, Smith i sar. (2012) su koristili kobile u treningu ali u uslovima koji su minimalno uticali na povećanje rektalne temperature (Mortensena i sar., 2009). Različitim trenažnim protokolima na kobilama „lakah“ rasa procenjivan je protok krvi kroz reproduktivne organe, broj zdravih embriona i njihov kvalitet. Rezultati su pokazali da su kao i u prethodnoj studiji (Kelley i sar., 2011), serumske koncentracije kortizola bile uvećane usled treninga, i da je procenat dobijenih embriona bio 43% za razliku od kontrolne grupe (67%,  $P < 0.1$ ). Bitno je naglasiti da od dve grupe kobila koje su bile aktivne (jedna u punom tre-

nažnom protokolu, druga grupa u polutrenažnom protokolu), nisu postojale veće razlike u broju dobijenih embriona. Protok krvi kroz jajnik bio je veći kod obe grupe u treningu u danima koji su prethodili ovulaciji ( $P < 0.05$ ) (Smith i sar., 2012). Međutim, vaskularna perfuzija zida preovulatornog folikula dan pre ovulacije bila je manja kod obe grupe kobila u treningu u poređenju sa kontrolnim kobilama ( $P < 0.05$ ) tj. vaskularna perfuzija zida folikula je bila u pozitivnoj korelaciji sa verovatnoćom dobijanja embriona. Nalazi Smith i sar., (2012) su u saglasnosti sa istraživanjima koji su pokazali pozitivnu korelaciju između stope vaskularne perfuzije preovulatornog folikula i graviditeta kod goveda (Siddiqui i sar., 2009) i konja (Silva i sar., 2006; Gastal i Gastal, 2011), ali i kod žena (Coulam i sar., 1999).

Na osnovu pomenutih istraživanja može se doneti zaključak da čak i sasvim umeren trening u neekstremnim uslovima može smanjiti broj dobijenih embriona kod kobila (Campbell, 2014). Efekat treninga na broj dobijenih embriona povezuje se sa aktivnošću tokom periovulatornog perioda. Trening povećava nivo kortizola u cirkulaciji (Kelley i sar., 2011; Smith i sar., 2012) i smanjuje koncentraciju luteinizirajućeg hormona u plazmi (LH) (Kelley i sar., 2011). Povećan protok krvi u folikulu, zajedno sa brzim povećanjem LH u terminalnoj fazi sazrevanja folikula, povezano je sa uspešnim nastavkom mejoze i normalnog završetka sazrevanja oocita (Gastal i Gastal, 2011). Smanjenje nivoa LH kao i smanjenje vaskularne perfuzije preovulatornog zida folikula izazvano treningom, rezultira smanjenoj sposobnosti najvećeg folikula da izvrši svoju dominaciju, odloženoj ovulaciji i povećanim interovulatornim intervalima (Kelley i sar., 2011).

Nasuprot navedenim činjenicama, postoje i istraživanja (Vazquez i sar., 2010; Pessoa i sar., 2011) koja dokazuju da kod određenog broja kobila u toplim klimatskim uslovima nema razlike u broju dobijenih embriona, a koje su bile u jačem treningu tokom ET programa.

Treba imati u vidu godišnje doba kada se izvodi ET i rasu konja, ali i individualne razlike među jedinkama. Arapski konji su konstantno u veoma toploj klimi, gde se prva osemenjavanja izvode u novembru, a najveći broj osemenjavanja i ET u periodu januar-mart, što ujedno predstavlja najhladniji period godine. U isto vreme se održavaju izložbe arapskih konja koje su fizički ali i stresogeno vrlo zahtevne, a pored izložbi održavaju se i trke izdržljivosti. Vrlo je mali broj kobila koje mogu da podnesu ovakve napore i da prođu uspešno ET programe, usled čega je kod većine vlasnika vredna kobila pošteđena takvih napora nakon pokazanih takmičarskih rezultata.

Smanjena stopa koncepcije i ET kod takmičarskih kobila (Silva i sar., 2006; Gastal i Gastal, 2011), je dodatni problem u zemljama gde je broj dostupnih primalaca ograničen jer komplikuju upravljanje programom ET zbog otežane sinhronizacije donora i recipijenata. I pored navedenih ograničenja u ET programima u arapskim zemljama, broj dobijenih embriona je na zavidnom nivou, a najveću zaslugu, po skromnom mišljenju autora, imaju veterinari koji su godinama izgradili pored svog znanja, dobar odnos sa vlasnicima i ukazali na propuste i značaj menadžmenta u ET programima takmičarskih kobila.

## LITERATURA

1. Aurich C, König N, Budik S, 2011, Effects of repeated embryo collection on embryo recovery rate in fertile mares, *Reprod Domest Anim*, 46, 419-22.
2. Campbell MLH, 2014, Embryo transfer in competition horses: Managing mares and expectations, *Equine Vet Educ*, 26, 6, 322-27.
3. Carnevale E M, Beisner AE, McCue PM, Bass LD, Squires EL, 2005, Uterine changes associated with repeated inseminations and embryo collections in mares, *Proc Am Ass Equine Practnrs* 51, 202-3.
4. Coulam CB, Goodman C, Rinehart JS, 1999, Colour doppler indices of follicular blood flow as predictors of pregnancy after in-vitro fertilization and embryo transfer, *Hum Reprod*, 14, 1979-82.
5. Fazio E, Medica P, Cravana C, Aveni F, Ferlazzo A, 2013, Comparative endocrinological responses to short transportation of equidae (equus asinus and equus caballus), *Anim Sci J*, 84, 258-63.
6. Gastal E, Gastal M, 2011, Equine preovulatory follicle: blood flow changes, prediction of ovulation and fertility, *Rev Bras Reprod Anim*, 35, 239-52.
7. Hartman DL, 2011, Embryo transfer, In: *Equine Reproduction*, 2nd edn., 2 Ch 303 Eds: McKinnon AO, Squires EI, Vaala WE, Varner DD, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, pp 2871-79.
8. Hoffman C, Ellenberger C, Costa Mattos R, Aupperle H, Dhein S, Stief B, Schoon HA, 2009, The equine endometriosis new insights into pathogenesis, *Anim Reprod Sci*, 11, 261-78.
9. Kelley DE, Gibbons JR, Smith R, Vernon KL, Pratt-Phillip SE, Mortensen CJ, 2011, Exercise affects both ovarian follicular dynamics and hormone concentrations in mares, *Theriogenol*, 76, 615-22.
10. McCue PM, 2010, Embryo recovery procedures and collection success: results of 492 embryo-flush attempts, *Proc Am Ass Equine Practnrs*, 56, 318-21.
11. Mortensen C, Choi YH, Hinrichs K, Ing NH, Kraemer DC, Vogelsang SG, Vogelsang MM, 2009, Embryo recovery from exercised mares, *Anim Reprod Sci*, 110, 237-44.
12. Pessoa MA, Cannizza AP, Reghini MFS, Alvarenga MA, 2011, Embryo transfer efficiency of quarter horse athletic mares, *J Equine Vet Sci*, 31, 703-5.
13. Putney DJ, Drost M, Thatcher WW, 1988, Embryonic development in superovulated dairy cattle exposed to elevated ambient temperatures between days 1 to 7 post insemination, *Theriogenology* 30, 195-209.
14. Riera F, 2011, Systematic approach to efficiency problems in an embryo transfer program. In: *Proceedings of the Annual Conference of the Society for the Study of Theriogenology*, Society for Theriogenology, Montgomery, Alabama.
15. Siddiqui MA, Almamun M, Ginther OJ, 2009, Blood flow in the wall of the preovulatory follicle and its relationship to pregnancy establishment in heifers, *Anim Reprod Sci*, 113, 287-92.
16. Silva LA, Gastal EL, Gastal MO, Beg MA, Ginther OJ, 2006, Relationship between vascularity of the preovulatory follicle and establishment of pregnancy in mares, *Anim Reprod Sci*, 3, 339 - 46.
17. Sitzenstock F, Rathke I, Ytournal F, Simianer H, 2013, The potential of embryo transfer in a german horse-breeding programme, *J Anim Breed Genet*, 130, 199-208.
18. Smith RL, Vernon KL, Kelley D, Gibbons JR, Mortensen CJ, 2012, Impact of moderate exercise on ovarian blood flow and early embryonic outcomes in mares, *J Anim Sci* 90, 3770-7.
19. Squires EL, Barbacini S, Matthews P, Byers W, Schwenzler K, Steiner J, Loomis PR, 2006, Retrospective study of factors affecting fertility of fresh, cooled and frozen semen, *Equine Vet Educ*, 18, 96-9.
20. Squires EL, Iuliano MF, Shideler RK, 1982, Factors affecting the success of surgical and nonsurgical equine embryo transfer, *Theriogenology* 17, 35-41.
21. Squires EL, McCue PM, Vanderwall D, 1999, The current status of equine embryo transfer, *Theriogenology*, 51, 91-104.

#### 14. Naučni simpozijum "Reprodukcija životinja"

---

22. Stout TAE, 2012, Cryopreservation of equine embryos: current State-of-the-art, *Reprod Dom Anim*, 47, 84-9.
23. Vanderwall DK, Woods GL, 2007, Embryo transfer and newer assisted reproductive techniques for horses, In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, 2nd edn., Eds: Youngquist RS, Threlfall RW, Saunders WB, St Louis, pp 211-8.
24. Vazquez JJ, Garcia A, Kass PH, Liu IKM, Ball BA, 2010, Influence of environmental temperature, exercise, semen type and ovulation characteristics on reproductive performance in a commercial embryo transfer program, *Anim Reprod Sci*, 121, 284-5.

Greenlab  
Vet planet clinic  
Mivaka  
Primavet  
Veterinarska stanica Zoolek  
Provet  
Toplek  
Veterinarska stanica Đuravet  
AJ Vet Veterinarska stanica Jazak  
Profeed  
Zovet  
Turms  
UVPS  
Milexim pet food  
Krka farma

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

636.082(082)  
619:612.664(082)

НАУЧНИ СИМПОЗИЈУМ РЕПРОДУКЦИЈА  
ЖИВОТИЊА (14 ; 2023 ; ДИВЧИБАРЕ)

[Zbornik radova] / 14. Naučni simpozijum „Reprodukcija  
životinja”, Divčibare

12-15. 2023. = [Proceedings] / XIV Scientific symposium “Reproduction of  
animals” ; [organizatori Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u  
Beogradu

... [et al.] ; [odgovorni urednik, editor in chief Dragan Gvozdić].

-Beograd :

Fakultet veterinarske medicine, Centar za izdavačku delatnost i promet  
učila, 2023

(Beograd : Naučna KMD). - 194 str. : ilustr. ; 24 cm

Radovi na srp., hrv. i engl. jeziku. - Tiraž 450. - Bibliografija uz  
većinu radova. -

Summaries. - Registar.

ISBN 978-86-80446-66-0

а) Домаће животиње -- Размножавање --  
Зборници

COBISS.SR-ID 126863881