

# Najčešći uzroci neplodnosti krava

---

**Bielen, Hrvoje**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:538929>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-01**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

**Hrvoje Bielen**

**NAJČEŠĆI UZROCI NEPLODNOSTI KRAVA**

**Diplomski rad**

Zagreb, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET  
KLINIKA ZA PORODNIŠTVO I REPRODUKCIJU

PREDSTOJNIK: prof. dr. sc. Marko Samardžija

MENTOR: doc. dr. sc. Ivan Folnožić

ČLANOVI POVJERENSTVA ZA OBRANU DIPLOMSKOG  
RADA:

1. prof. dr. sc. Tomislav Dobranić
2. prof. dr. sc. Marko Samardžija
3. doc. dr. sc. Ivan Folnožić
4. izv. prof. dr. sc. Silvijo Vince (zamjena)

## ZAHVALA

*Ovaj rad posvećujem svojoj obitelji.*

*Zahvaljujem mentoru doc.dr.sc. Ivanu Folnožiću na suradnji, pomoći i vremenu posvećenom ovom diplomskom radu.*

# Sadržaj

1.	UVOD.....	1
2.	FIZIOLOGIJA RASPLOĐIVANJA.....	2
2.1.	Spolni ciklus krava i junica.....	3
2.2.	Estrogeni.....	6
2.3.	Progesteron.....	6
2.4.	Neurohormonalna regulacija spolne aktivnosti.....	7
2.4.1.	Folikularna dinamika tijekom spolnog ciklusa.....	9
3.	PATOLOGIJA RASPLOĐIVANJA.....	11
3.1.	Prirođene nepravilnosti u razvoju spolnih organa.....	12
3.1.1.	Genske nepravilnosti spola.....	12
3.1.2.	Hermafroditizam.....	13
3.1.3.	Pseudohermafroditizam.....	13
3.1.4.	Frimartinizam.....	13
3.1.5.	Bolest bijelih junica.....	15
3.1.6.	Hipoplazija jajnika .....	17
3.1.7.	Segmetirana aplazija Mullerovih kanala .....	18
3.1.8.	Vezivnotkivne prečke u rodnici .....	19
3.1.9.	Uterus delphys.....	19
3.1.10.	Dvostruki maternični grljak.....	20
3.1.11.	Vaginalne ciste Gartnerovih kanala.....	21
3.2.	Stečene nepravilnosti u građi spolnih organa.....	22
3.2.1.	Retencijske ciste Bartolinijevih žlijezda.....	22
3.2.2.	Urovagina.....	22
3.2.3.	Pneumovagina.....	23
3.2.4.	Rektovaginalne fistule i "Kloaka" .....	23

3.2.5. Striktura rodnice.....	24
3.2.6. Novotvorine u rodnici.....	25
3.3. UPALNE I DRUGE PROMJENE NA SPOLNIM ORGANIMA KOJE UZROKUJU SLABIJU PLODNOST.....	26
3.3.1. Upale stidnice, predvorja rodnice i rodnice.....	26
3.3.2. Upale materničnog grljka.....	27
3.3.3. Kronična upala endometrija.....	28
3.3.3.1. Kronični kataralni endometritis.....	29
3.3.3.2. Kronični mukopurulentni endometritis.....	29
3.3.3.3. Kronični purulentni endometritis.....	29
3.3.3.4. Piometra.....	30
3.3.4. Kronični metritis, perimetritis i parametritis.....	32
3.3.5. Ostale patološke promjene na spolnim organima plotkinje.....	34
3.3.5.1. Novotvorine maternice.....	34
3.3.5.2. Upala jajovoda (salpingitis).....	36
3.3.5.3. Upala jajnika (oophoritis).....	37
3.3.5.4. Novotvorine na jajnicima.....	38
3.4. POREMEĆAJI FUNKCIJE JAJNIKA.....	39
3.4.1. Anestrus.....	39
3.4.2. Tiho gonjenje.....	42
3.4.3. Nepravilnosti ovulacije.....	43
3.4.4. Bifazični spolni ciklus.....	43
3.4.5. Ciste na jajnicima.....	44
3.4.5.1. Folikularne ciste.....	47
3.4.5.2. Luteinske ciste.....	48
3.4.6. Bezsimptomatski sterilitet .....	50
4. ZAKLJUČAK.....	51
5. POPIS LITERATURE.....	52
6. SAŽETAK.....	55
7. SUMMARY.....	56
8. ŽIVOTOPIS.....	57

## POPIS PRILOGA

Popis tablica:

Tablica 1. Srednja koncentracija  $\beta$ -karotena, progesterona i estradiola u krava koje su dobile  $\beta$ -karoten i vitamin A nadoknadu u periovulacijskom periodu

Popis slika:

Slika 1. Spolni ciklus krave.

Slika 2. Životni ciklus suvremene mliječne krave.

Slika 3. Reproductivni trakt u freemartin junice.

Slika 4. Genitalni trakt u "bolesti bijelih junica".

Slika 5. Reproductivni sustav junice sa "bolesti bijelih junica".

Slika 6. Uterus delphys sa dvostrukim ušćem cerviksa.

Slika 7. Uterus didelphys sa dva potpuno odvojena cervikalna kanala.

Slika 8. Piometra.

Slika 9. Shema povezanosti infekcije maternice i njenog utjecaja na reproductivni sustav

Slika 10. Fibrom koji uključuje bazu materničnih rogova i tijelo.

Slika 11. Fibrom koji zahvaća lijevi maternični rog.

Slika 12. Fibrom cerviksa.

Slika 13. Upala jajnika u neplodnih krava.

Slika 14. Tumor granuloza stanica.

Slika 15. Shematsko objašnjenje mogućih mehanizama djelovanja toplinskog stresa na reprodukciju mliječnih krava

Slika 16. Ayrshire krava sa tipičnom nimfomanskom konfiguracijom

Slika 17. Reproductivni trakt sa velikom cistom na desnom jajniku i žutim tijelom na lijevom jajniku.

Slika 18. Ultrazvučna slika jajnika krave sa cistom.

Slika 19. Krava sa cističnom bolesti jajnika i posljedičnom mukometrom.

Slika 20. Greška u ovulaciji.

Slika 21. Krava sa maskuliniziranom konfiguracijom i ponašanjem (virilizam) povezana sa dugogodišnjom lutealnom cistom.

## 1. UVOD

Aristotel, čuveni grčki filozof (384.-322. prije Krista), bavio se fiziologijom i patofiziologijom reprodukcije domaćih životinja. Između ostalog, on je smislio i koncept modernih svinjogojskih farmi sa odvojenim čistim i prljavim putevima.

Sustavnom selekcijom, maksimalnom mobilizacijom potencijala danas je postignut prosječni godišnji porast mliječnosti za 100 litara po kravi.

Od krava mliječnih pasmina zahtijeva se dobra plodnost, dugovječnost i visoka mliječnost. Međutim s porastom proizvodnje mlijeka zabilježeno je značajno povećanje neplodnosti i reproduktivskih poremećaja u krava. Hranidba bitno utječe na plodnost mliječnih krava. Incidencija funkcionalnih oblika smanjene plodnosti u stalnom je porastu, posebice zbog neujednačenoga odnosa razgrađivih proteina i energije u krmi (GEREŠ i sur. 2009.).

Neplodnost ima značajne ekonomske posljedice jer ona vodi u smanjenje proizvodnje mlijeka i u gubitak prihoda od prodaje teleta. Sintagma "jedno tele godišnje" nažalost još uvijek omiljena, u mliječnom govedarstvu uopće ne postoji. Interes za neplodnost goveda porasla je sa uvođenjem umjetnog osjemenjivanja (ROBERTS, 1956.). Uzroci neplodnosti su brojni i mogu biti složeni. Oni se odnose na sazrijevanje Graafovog folikula, početak estrusa, uspješni koitus, ovulaciju, oplodnju, implantaciju, razvoj fetusa i porođaj. Sve što ometa tu rutinu, kao što je bolest, slaba prehrana, neodgovarajućeg upravljanje stadom, nasljedni faktori, hormonski disbalans ili promjene u okolišu, mogu dovesti do neplodnosti (OSMANU, 1979.).



## 2. FIZIOLOGIJA RASPLOĐIVANJA

Spolni ciklus podrazumijeva jedan ciklus godišnje koji se javlja u doba godine koje omogućava da porod nastupi u proljeće. Tada je osigurano da majka dobije dovoljno hrane za održavanje laktacije. Novorođenče tada ima uvjete da raste i razvija se u toploj i svijetloj okolini. Proces domestifikacije je zaslužan da domaći sisavci imaju povoljne uvjete prehrane i okoliša u svako doba godine. To je omogućilo produljenje razdoblja spolne aktivnosti. Kod goveda dolazi do periodičkog javljanja spolnog ciklusa tijekom cijele godine. Treba reći da spolni ciklus u svih domaćih životinja ima tendenciju povratka prirodnom ritmu. U proces rasplodivanja sisavaca uključeni su endokrini i živčani sustav, oni imaju specifičnu ulogu. Međudjelovanje ta dva sustava je važno za slijed događaja neophodnih za porod, ali i za uspješan uzgoj podmlatka. Rasplodivanje krava i junica moguće je jedino tijekom tjeranja ili estrusa. Tada na jajnicima dolazi do pucanja Graafovih folikula tj. ovulacije. Na ženki su vidljivi vanjski znakovi, a dolazi i do promjene vladanja. Ukoliko dođe do uspješnog parenja i oplodnje životinja ostaje gravidna. Spolna zrelost ovisi o brojnim čimbenicima kao što su: klimatsko područje gdje životinja boravi, prehrana i uvjeti držanja. Anestrus je vrijeme kada spolni organi miruju, tj. razdoblje spolne neaktivnosti. Rast i razvoj folikula je minimalan. Žuto tijelo je u regresiji. Ciklična aktivnost jajnika kod krava odvija se neprekidno tijekom godine. Njih nazivamo poliestrične životinje. Ciklične promjene na jajnicima javljaju se u pubertetu tj. spolni ciklus. On je praćen morfološkim i fiziološkim promjenama jedinke. Krave i junice imaju kontinuiranu izmjenu faza spolnog ciklusa. Njega prekidaju samo gravidnost, laktacija i pojava težih patoloških stanja. Spolnu zrelost prati pojačani rast spolnih organa koji se povećavaju u veličini i u masi. Junice dostižu spolnu zrelost u dobi od 7 do 18 mjeseci tj. kada postignu težinu od 350 do 400 kg. Promjene u organizmu nastupaju pod utjecajem aktivnosti jajnika. Oni imaju germinativnu i endokrinu funkciju. Jajnici imaju ulogu produkcije gameta, ali i sinteze te sekrecije hormona. Zanimljivo je da jajnici novorođenog telea sadrže oko 150 000 primordijalnih folikula. Kasniji razvoj folikula do stupnja zrelih, tj. do Grafovih folikula ovisan je o stimulansu od strane gonadotropnih hormona, javlja se u vrijeme spolne zrelosti. Do rasta folikula dolazi zbog odgovora na stimulaciju jajnika od strane folikulostimulirajućeg hormona (FSH). On se luči iz prednjeg režnja hipofize. FSH je gonadotropni glikoproteinski hormon. FSH na jajnicima stimulira rast nezrelih folikula do stadija sazrijevanja. Hipotalamus pomoću gonadotropnih releasing hormona (GnRH) regulira oslobađanje FSH iz adenohipofize. Luteinizirajući hormon (LH) je gonadotropni

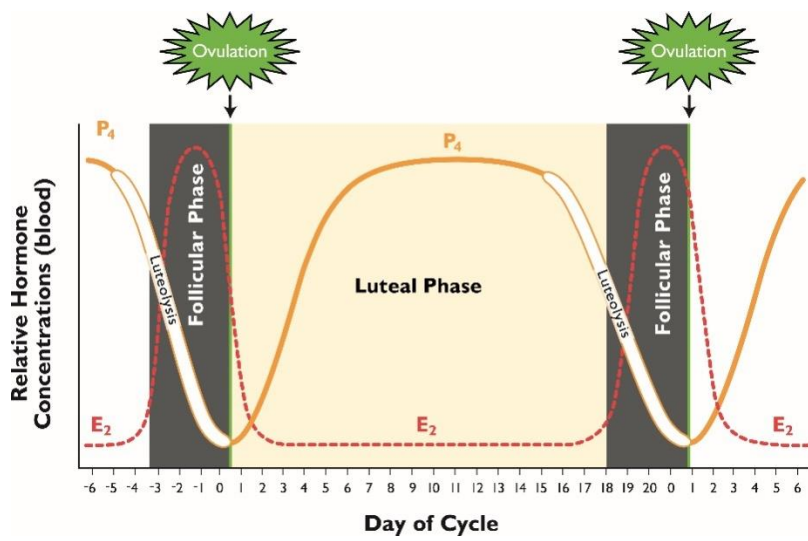
glikoproteinski hormon. Sintetiziraju ga i izlučuju gonadotropne stanice prednjeg režnja hipofize. LH i FSH neophodni su za normalan proces rasplodivanja jedinke. LH predovulatorni val važan je za izazivanje ovulacije. Hipotalamus pomoću gonadotropnih releasing hormona regulira oslobađanje LH iz adenohipofize. Luteinizirajući hormon je odgovoran za početak aktivnosti jajnika. Njegova koncentracija se podiže u razdoblju spolne zrelosti. Kod vrlo mladih životinja nedostaje pozitivna povratna sprema estrogenih hormona tako da nema ni porasta LH. Mozak mladunčeta također izlučuje različite opioidne peptide. Oni djeluju inhibirajuće na odnos koncentracija estrogena i LH u cirkulaciji. Njihova koncentracija se vremenom smanjuje i postupno dopušta porast LH te ovulaciju kao posljedicu. Peptidni hormon leptin ima vrlo važnu ulogu na početak aktivnosti jajnika. On se izlučuje iz masnog tkiva te utječe na proces spolnog sazrijevanja i pojavu prve ovulacije. Leptin se također sintetizira iz placente. Njegova razina raste tijekom gravidnosti prilikom čega sprječava kontrakcije maternice, razina mu pada za vrijeme poroda. Ako je koncentracija visoka dolazi do inhibicije aktivnosti jajnika. Vrlo važno mjesto u neurohormonalnoj regulaciji spolnog ciklusa krava i junica ima hormon rasta (GH), može djelovati na jetru tako da potiče sintezu i sekreciju inzulinu sličnog čimbenika rasta I (IGF-I). Prvo tjeranje (gonjenje) kod junica redovito prolazi asimptomatski. Da bi estrus bio vidljiv neophodna je senzibilizacija progesteronom koji je nastao u žutom tijelu u prethodnom ciklusu. Vrlo mali broj junica ne ovulira u prvom estrusu. Ciklična aktivnost jajnika kada krene ne prestaje sve do smrti. Veoma značajnu ulogu vezanu za početak spolne zrelosti imaju i vanjski čimbenici. To su: prehrana, godišnje doba, nazočnost bika, klima i pojavnost bolesti (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

## **2.1. Spolni ciklus krava i junica**

Spolni ciklus je vremensko razdoblje od početka jednog do početka drugog estrusa. Krave su poliestrične i uniparne životinje. Kod krava spolni ciklus nije ovisan o godišnjem dobu. Ponavlja se u prosječnim razmacima od 21. dana, a kod junica svakih 20 dana. Raspon može biti od 19 do 23 dana. Na trajanje spolnog ciklusa utječe: pasmina, način držanja plotkinje, nazočnost bika, prehrana, proizvodnja mlijeka, broj laktacije, broj plotkinja koje su istovremeno u estrusu. Kod plotkinja znakovi estrusa se mogu najčešće zamijetiti noću jer su tada životinje najmanje uznemiravane. Spolni ciklus krave i junice ima četiri osnovne faze (Slika 1. i Slika 2.). To su: proestrus, estrus, metestrus i diestrus. Proestrus je kratka faza,

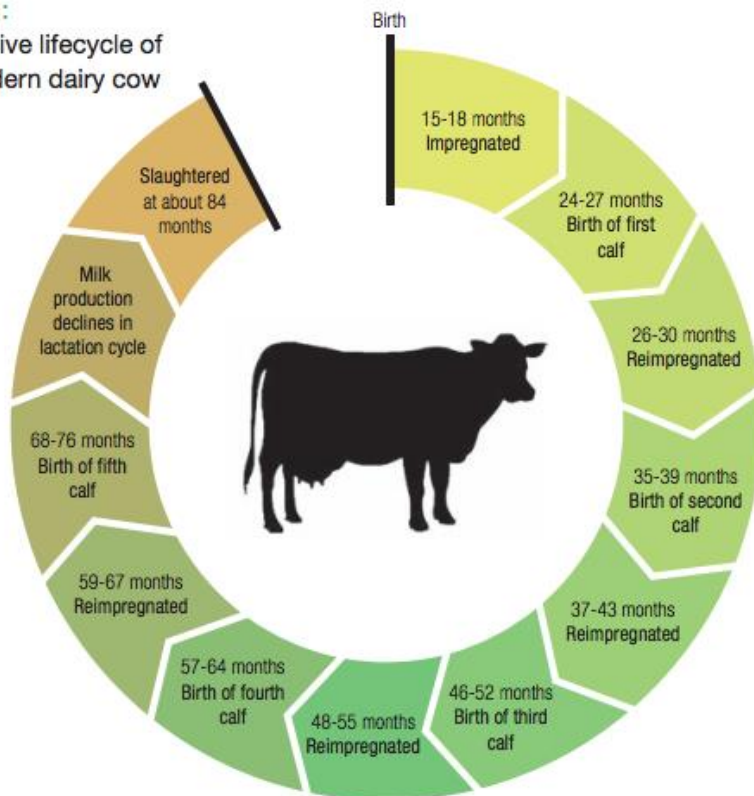
dolazi do pojačane aktivnosti organa spolnog sustava prije estrusa u kojem dolazi do razvoja i dozrijevanja folikula. Najčešće proestrus traje jedan do tri dana. Maternica se povećava, javlja se kongestija i edem na endometriju. Sluznica rodnice je hiperemična. Estrus je faza u kojoj je plotkinja spremna za prirodni pripust ili umjetno osjemenjivanje. Estrus traje 2 do 36 sati, prosjek je 18 sati. Plotkinja u tome vremenu prihvaća naskakivanje bika ili druge plotkinje. Žlijezde u sluznici maternice, žljezdane stanice cerviksa i žlijezde predvorja rodnice pojačano izlučuju sluz. Endometrij i vaginalni epitel su kongestivni i hiperemični. Cerviks je u estrusu otvoren. Znakovi koji ukazuju na estrus su: nemir i povećana aktivnost, slabiji apetit, smanjena proizvodnja mlijeka, pokušavanje zaskakivanja druge krave i junice te dopuštaju da budu zaskočene. U estrusu se može vidjeti edem i hiperemija stidnice koju prati bistra, viskozna i staklasta sluz. Estrus se lakše zamjećuje kod krava koje se slobodno drže. Ograničavajući čimbenik za optimalno rasplodivanje predstavlja otkrivanje estrusa. Netočno otkrivanje estrusa vodi do: zakašnjelog umjetnog osjemenjivanja i smanjenog postotka gravidnosti, a produljuje se i međutelidbeno razdoblje. Da bi se lakše otkrio estrus mogu se upotrebljavati: detektori opasivanja, boja za rep, bikovi i krave probači, pedometri i poboljšano označavanje plotkinja. Unutar 48 sati nakon umjetnog osjemenjivanja ili prirodnog pripusta ponekad se može zamijetiti žućkasto-bijeli iscjedak tj. leukoreja. Nakon 48 sati nakon što prestanu vanjski znakovi estrusa može se uočiti svijetlo-krvavi iscjedak iz rodnice. On se najčešće javlja u junica, a potječe iz sluznice maternice. Proestrus i estrus zajedno se naziva folikularna faza na jajnicima. Tada su estrogenski hormoni dominantni jajnički hormoni u cirkulaciji. Ovulacija Graafovog, tj. zrelog folikula nastupa kada LH val aktivira upalnu reakciju. Zbiva se aktivacija proteolitičkih enzima, hiperemija te razgradnja kolagena u stijenci folikula. Krave u junice ovuliraju 1 do 16 sati nakon prestanka vanjskih znakova estrusa. Metestrus je faza koja slijedi nakon estrusa. Traje tri do četiri dana. U metestrusu dolazi do tvorbe žutoga tijela. Iscjedak iz spolnih organa se gubi tj. smanjuje. Pretvorbom granulosa stanica u luteinske stanice nastaje žuto tijelo. Diestrus traje 12 do 14 dana. To je razdoblje aktivnosti žutog tijela. Sluznica rodnice postaje blijeda, a cerviks zatvoren. Kod materničnih žlijezda dolazi do hiperplazije i hipertrofije. Maternica se u diestrusu priprema za prihvata zametka. Žuto tijelo je endokrinološki aktivno te izlučuje velike količine progesterona. Na kraju diestrusa događa se regresija žutog tijela ako krava, tj. junica nije ostala gravidna. Dolazi također do regresije endometrija. Metestrus i diestrus nazivaju se još i lutealnom fazom spolnog ciklusa. Isto tako, postoji i ciklus endometrija. Proestrus i estrus ubrajaju se u proliferativnu fazu, a metestrus i diestrus tvore sekrecionu fazu (NOAKES i sur., 2009.).

Slika 1. Spolni ciklus krava (SENGER, 2012.)



Slika 2. Životni ciklus suvremene mliječne krave (PINTEREST, društvena mreža)

Figure 1:  
Productive lifecycle of  
the modern dairy cow



## 2.2. Estrogeni

Estrogeni spadaju u skupinu steroidnih hormona. Najaktivniji i najzastupljeniji su estradiol i estron. Oni se sintetiziraju u jajniku. Estron, estriol i epistriol se sintetiziraju iz kolesterola i acetata. Za vrijeme djelovanja metaboliziraju se jedni u druge. Estradiol i estron izlučuje jajnik. Estriol je najvjerojatnije metabolički produkt ova dva hormona, sinteza se odvija u jetri. Jajnici izlučuju veće količine estrogenih hormona, a kora nadbubrežne žlijezde tek manje količine. Dok traje gravidnost posteljica izlučuje čak 300 puta više estrogena od jajnika. Aktivnost estradiola je dvanaest puta jača od aktivnosti estrona. Ako se promatra ukupni estrogeni učinak, učinak estradiola je tri puta jači od učinka estrona. U manjim količinama estrogeni se izlučuju prije spolne zrelosti. Zanimljivo je da se tijekom spolne zrelosti količina poveća oko 20 puta. Oni su zaslužni za proliferaciju stanica i rast tkiva u organima vezanim uz rasplodivanje. Sudjeluje također u procesima za formiranje sekundarnih spolnih osobina. To su npr: razvoj kostura, odlaganje bjelančevina, sinteze i akumuliranja RNK itd. Estrogeni imaju ulogu u procesima rasplodivanja. Oni su odgovorni za estrusno vladanje ženki. Njihova uloga je također da stimuliraju promjene u organima spolnog sustava koji kontroliraju transport gamete. U kombinaciji sa progesteronima uzrokuju razvoj mliječne žlijezde. Oni također imaju ulogu da potiču djelovanje oksitocina i prostaglandina na miometriju. Osim toga stimuliraju predovulatorni val gonadotropnih hormona (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

## 2.3. Progesteron

Progesteron spada u steroidne hormone. Sintetizira ga žuto tijelo, teka interna folikula, nadbubrežna žlijezda te placenta za vrijeme gravidnosti. On je najvažniji hormon s progestinskom aktivnošću. Progesteron djeluje kao antagonist estrogenim hormonima. On izaziva zatvaranje cervikalnog kanala na kraju estrusa te pomaže sekrecijsku fazu endometrija. Uloga mu je također da smanjuje spontani motilitet miometrija. On djeluje na sekreciju hipofiznih gonadotropnih hormona u koje spadaju FSH i LH. To se događa na principu negativne povratne sprege, kod gravidnih krava sprječava ponovni estrus. Progesteron je steroidni hormon slične molekularne težine kao drugi steroidni hormoni kao npr: estrogen, testosteron i kortikosteroidi pa imaju neke bliske funkcije. Kolesterol acetat je

osnovna tvar iz koje se sintetiziraju gestageni. Sekrecija progesterona ima ulogu da održi gravidnost kroz cijelo njezino vrijeme. Treba reći da je progesteron prevladavajući prirodni gestagen. Secerniraju ga granulosa i teka stanice žutog tijela (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

#### **2.4. Neurohormonalna regulacija spolne aktivnosti**

Rasplodivanje krava i junica reguliran je kombinacijom aktivnosti iz središnjeg živčanog sustava, sekretornih tkiva, ciljnih organa i hormona. Regulacija spolne aktivnosti odvija se preko osovine hipotalamus-hipofiza-jajnici. Važnu ulogu imaju i ekstrahipotalamički centri kao što su npr. kora velikog mozga, talamus i primozak. Na njih djeluju olfaktorni, svjetlosni, zvučni i taktilni podražaji iz okoline. Hipotalamus pod utjecajem podražaja izlučuje gonadotropne hormone (FSH i LH) iz adenohipofize pomoću specifičnih gonadotropnih releasing hormona- GnRH. Oni spadaju u peptidne hormone koji se izlučuju iz hipotalamusa. Putem portalnog krvotoka stižu u adenohipofizu. Odgovorni su za oslobađanje FSH i LH iz prednjeg režnja hipofize. U hipotalamusu postoje dva centra koji su zaduženi za reguliranje izlučivanja gonadotropnih hormona. To su: epizodično-tonični i pulzatorni. Epizodično-tonični centar je odgovoran za sekreciju bazalnih koncentracija gonadotropnih hormona te uspostavljanje i održavanje germinativne i endokrine funkcije jajnika. Pulzatorni centar je odgovoran za nagli porat koncentracije LH te izazivanje ovulacije. Kod krava i junica ovulacija je spontana. Kako djeluju gonadotropni hormoni na jajnicima tako dolazi do rasta i sazrijevanja folikula. Folikularne stanice jajnika imaju urođene imunološke sposobnosti koje moduliraju njihovu endokrinološku funkciju (HERATH i sur., 2007.). Povećava se razina estrogenih hormona, pogotovo estradiola. Jajnici djeluju regulatorno na više centre u hipotalamusu. Estrogenim mehanizmom negativne povratne sprege inhibiraju djelovanje epizodično-toničkog centra te se tako smanjuje izlučivanje GnRH za gonadotropne hormone. Kod krava i junica izlučivanje FSH ovisi izravno o koncentraciji drugih hormona jajnika u cirkulaciji. Inhibin spada u peptidne hormone. Produkt je granulosa stanica zrelog folikula koji se može izolirati iz stijenke zrelog folikula, ali i iz testisa. FSH stimulira sintezu i izlučivanje inhibina iz granulosa stanica jajnika. Negativnom povratnom spregom u kombinaciji s estrogenima izaziva supresiju sinteze i izlučivanja FSH. Inhibin se izlučuje iz antralnih folikula tako da ima dulji biološki poluživot od estradiola te je odgovoran za postepeni pad FSH u cirkulaciji. Estradiol je odgovoran za dnevne fluktuacije u izlučivanju FSH zbog kraćeg poluživota. Aktivin spada u peptidne hormone jajnika, njegovo djelovanje je protivno djelovanju inhibina. Aktivin je hormon koji potiče sintezu i izlučivanje FSH.

Aktivin ima značajnu ulogu u proliferaciji i diferencijaciji stanica, apoptozi, mijeni tvari, homeostazi, imunom odgovoru, zacjeljivanju rana itd. Aktivin se također sintetizira u hipofizi, posteljici te drugim organima. Pozitivna povratna sprega djeluje na pulzatorni centar u hipotalamusu. Izaziva porast u izlučivanju LH. Posljedično dolazi do ovulacije, razvoja žutog tijela te prijelaz u lutealnu fazu. Postoje također samoregulirajući lokalni mehanizmi između hipotalamusa i adenohipofize. LH ima pulzatorno izlučivanje, tj. kao odgovor na pulzatorno izlučivanje gonadotropnih releasing hormona za LH iz pulzatornog centra hipotalamusa. Žuto tijelo kod krava i junica nastaje nakon ovulacije pretvorbom granuloza stanica Graafovog folikula u luteinske stanice. Nastanak žutog tijela odvija se pod sinergističkim djelovanjem LH i prolaktina. Žuto tijelo izlučuje progesteron koji negativnom povratnom spregom djeluje na izlučivanje LH te djelomično na izlučivanje FSH čime su omogućeni folikularni valovi za vrijeme lutealne faze spolnog ciklusa. Progesteron je izuzetno važan za pravilan spolni ciklus krave i junice. Nakon koncepcije je glavni hormon odgovoran za održavanje gravidnosti. Smanjuje izlučivanje GnRH, na taj način sprječava ovulaciju tijekom lutealne faze spolnog ciklusa. Osim toga, priprema endometriju za prihvata zametka u razvoju. Progesteron sprječava nekontrolirane kontrakcije mišićne maternice. Ukoliko jajna stanica ne bude oplodena, ženka ne prima signal o gravidnosti od zametka. Prolaktin je peptidni hormon, izlučuju ga laktotropne stanice prednjeg režnja hipofize. Prolaktin stimulira mliječnu žlijezdu na laktaciju, važnu ulogu ima u održavanju žutog tijela. Njegova sinteza je pod izravnim nadzorom čimbenika inhibicije prolaktina i čimbenika aktivacije prolaktina iz hipotalamusa. Sinteza i sekrecija FSH i LH je pod kontrolom endogenih opioidnih peptida. Oni djeluju na vezu hipotalamus-hipofiza preko lokalnog portalnog krvotoka. Oni inhibiraju sintezu i otpuštanje FSH i LH, ali potiču i sekreciju prolaktina. Jedan od regulatornih mehanizama za održavanje i razgradnju žutog tijela u krave i junice je maternica. Maternica koja nije gravidna izlučuje prostaglandin F. On krvlju stiže do jajnika i izaziva luteolizu. Luteolitičko djelovanje prostaglandina uključuje redukciju opskrbe žutog tijela krvlju preko vazokonstrukcije i izravnog učinka na lutealne stanice žutog tijela. Prostaglandini su derivati nezasićenih hidoksilnih kiselina. Danas je poznato više skupina prostaglandina. Najvažniji su E,F i I. Ponekad se nazivaju parahormoni jer nisu pravi hormoni u pravom smislu. Budući da su lako topivi u mastima i vodi lagano prolaze kroz stanice i njihove membrane, a prolaze također kroz međustanični prostor. Oni imaju ulogu u ovulaciji i transportu gamete, uzrokuju kontrakcije glatke mišićne, imaju ulogu u luteolizi. Prostaglandini omogućavaju prelazak električnih impulsa između stanica miometrija čime reguliraju kontrakcije maternice. Oni omogućavaju dilataciju i konstrikciju krvnih žila čime kontroliraju krvni tlak. Prostaglandini

su zaslužni za aktivaciju upalnog odgovora prilikom čega uzrokuju bol i povišenu tjelesnu temperaturu. Prostaglandini se izlučuju pod djelovanjem oksitocina. Oksitocin se izlučuje iz stražnjeg režnja hipofize i iz zrelog žutog tijela. Pozitivnom povratnom spregom prostaglandini F potiču jajnike na sintezu i sekreciju oksitocina. Oksitocin spada u hormone stražnjeg režnja hipofize, zajedno sa vazopresinom se sintetizira u hipotalamusu. Skladišti se u neurofipofizi iz koje se i izlučuje. Oksitocin potiče izlučivanje mlijeka. To mu je glavna fiziološka zadaća. Oksitocin također ima ulogu u kontrakciji glatke muskulature. Djeluje na organe senzibiliziran estrogenom (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007., NOAKES i sur., 2009.).

#### **2.4.1. Folikularna dinamika tijekom spolnog ciklusa**

Neprekidno se odvija folikulogeneza u jajnicima spolno zrelih jedinki. Tada dolazi do sazrijevanja jajne stanice. Proces folikulogeneze završava ovulacijom najčešće jednog folikula. Na tom mjestu se kasnije stvara žuto tijelo (corpus luteum). Žuto tijelo ima ulogu da sintetizira progesteron. Progesteron je važan za održavanje gravidnosti. Zanimljivo je da čak 25 % žutih tijela sadrži šupljinu. Nekoć se to nazivalo cistom žutog tijela. Dominantni folikul za vrijeme spolnog ciklusa dosegne promjer 10 do 20 mm. Ostali folikuli su svakodnevno zabilježeni, oni dosegnu maksimalnu veličinu od 8 mm. U krava i junica razvoj folikula se odvija u valovima. Većina spolnih ciklusa sastoji od dva ili tri vala razvoja folikula. U svakom valu gupa od 5 do 7 malih antralnih folikula s receptorima za gonadotropne hormone počinje rasti. Tu fazu zovemo faza odabira. Unutar svake grupe jedan folikul postaje dominantan. Tu fazu zovemo faza selekcije. On nastavlja rast i izlučuje više estradiola, inhibina i drugih čimbenika. Tu fazu zovemo faza dominacije. Pojačana sekrecija dominantnog folikula djeluje tako da uzrokuje atreziju i regresiju ostalih subordinantnih folikula. Dominantni folikul u prisustvu žutog tijela ostaje u funkciji nekoliko dana. Kada postigne svoju maksimalnu veličinu od 10 do 15 mm bude podvrgnut atreziji. Tu fazu zovemo faza prestanka dominacije. Dominantni folikul kontinuirano raste. Žuto tijelo kako raste i izlučuje progesteron tako negativnom povratnom spregom regulira pulziranje LH. Dominantni folikul postaje atretičan jer je ovisan o podršci LH. Kada dominantni folikul izgubi funkciju tako dolazi do kratkotrajnog porasta FSH u plazmi. To stimulira pojavu novog vala folikula. Uzorak rasta folikula ponavlja se sve dok ne dođe do regresije žutog tijela zajedno sa fazom dominacije dominantnog folikula. Taj folikul bude oslobođen negativne povratne sprege progesterona kojeg producira žuto tijelo na os hipotalamus-hipofiza.



Nastavlja rasti sve do predovulacijske veličine te pokreće hormonske događaje koji završavaju s ovulacijom. Folikularni val traje od 8 do 10 dana. Broj folikularnih valova ovisi o vijeku i funkciji žutog tijela. Kod krava i junica dominantni folikul prvog vala najčešće regresira. Pojava drugog folikularnog vala rezultira s prisustvom dominantnog folikula drugog vala. Folikularni valovi se javljaju oko 2. i 11. dana. Mogu se javiti 2., 9. i 16. dana spolnog ciklusa. Kod nekih krava je zabilježeno čak četiri folikularna vala. Postoje mišljenja da krave i junice koje imaju dva folikularna vala po spolnom ciklusu imaju cikluse. Osim toga, ovuliraju veće i starije folikule te su manje plodne. Krave kod kojih se javljaju tri vala imaju dulje cikluse. Dominantni folikul drugog vala ne ovulira te estrus kasni. Razvija se dominantni folikul trećeg vala koji ovulira u vrijeme regresije žutog tijela. Vrlo kratki spolni ciklusi, sa samo jednim folikularnim valom, zabilježeni su u pubertetu i u puerperiju. Ciklična aktivnost jajnika krave u obliku folikularnih valova opisana je i tijekom gravidnosti. Prilikom toga je ustanovljeno da je maksimalni promjer folikula u gravidnosti manji nego za vrijeme spolnog ciklusa. Tijekom puerperija i laktacije su također opisani folikularni valovi. Prolazno povećanje koncentracije FSH je pretpostavka za pojavu vala folikularnog razvoja (PTASZYNSKA, 2009.).

### 3. PATOLOGIJA RASPLOĐIVANJA

Poželjna svojstva krava mliječnih pasmina su: dobra plodnost, dugovječnost i visoka mliječnost. Tako je nastao velik problem reprodukcije i zaštite zdravlja životinja (FISININ, 2006., BUZLAMA i sur., 2005.). To je često onemogućeno djelovanjem različitih egzogenih i endogenih činitelja. Oni dovode do: izostanka estrusa, nemogućnosti oplodnje i preganjanja, pobačaja i prijevremenih poroda i rađanja avitalne teladi. Može doći i do neredovite i kasne oplodnje s produženim međutelidbenim razdobljem. Svi ovi čimbenici uzrokuju sterilitet koji nanosi velike ekonomske gubitke. Sterilitet se definira kao nemogućnost oplodnje, razvoja i rasta. Sterilitet krava i junica može biti povremeni, stalan te prirođen ili stečen. Znatno češći je stečeni sterilitet nego prirođeni ili nasljedni. Stečeni sterilitet u krava je posljedica je djelovanja: alimentarnih, nutritivnih nedostataka te nepovoljnih životnih uvjeta i bioklimatskih činitelja. Stečeni sterilitet može nastati kao posljedica slijedećih lokalnih infekcija spolnih organa: puerperalnih infekcija, koitalnih infekcija, općih bolesti koje nepovoljno djeluju na spolne funkcije.

Prirođeni sterilitet nastaje zbog nepravilnosti u razvoju i građi spolni organa. Tu spadaju hipoplazija jajnika, bolest bijelih junica, frimartinizam, segmentirana aplazija Mullerovih kanala itd. Može se pribrojiti i predispozicija za funkcionalne poremećaje spolnih organa. Sterilitet goveda može nastati i kombinacijom egzogenih i prirođenih čimbenika.

Plodnost je glavni čimebnik koji određuje vijek krave. Ocjenjuje se prema intenzitetu rasplodivanja i dužini zadržavanja u proizvodnji. Da se ocjeni plodnost jednog stada koriste se pokazatelji: postotak oteljenih krava u jednoj godini, postotak izlučenih krava u jednoj godini, prosječno trajanje međutelidbenog razdoblja, prosječna dob krave te prosječan broj laktacija po kravi. Govedarska proizvodnja želi skratiti servis-period odnosno međutelidbenog razdoblja na godinu dana. Uspjeh umjetnog osjemenjivanja ili prirodnog pripusta ocjenjuju se: postotkom koncepcije po „non return“ metodi, na osnovi pregleda na gravidnost, indeksom plodnosti, dobi kćeri pojedinih bikova kod prve koncepcije, trajanju prvog međutelidbenog razdoblja itd.

Krave bi trebale ostati u proizvodnji najmanje devet laktacija kako bi dobit bila optimalna. Plodnost mliječnih krava u Ujedinjenom Kraljevstvu nastavlja opadati iz godine u godinu (McCRONE, 2009.). Vrlo česti problemi u rasplodivanju plotkinja nastaju zbog: neodgovarajuće prehrane, relativno visoke proizvodnje mlijeka, poremećaja mijene tvari i

brojnih vanjskih čimbenika. Često se dogodi da i optimalno držane i hranjene plotkinje iskazuju poremećaje u rasplodivanju. Nakon poroda krava mora nadvladati niz fizioloških pojava. Prvo se mora vratiti ciklična aktivnost jajnika. Krava mora pokazati vanjske znakove estrusa i imati pravovremenu ovulaciju. Mora također održati nidiranu jajnu stanicu te osigurati razvoj i rast ploda (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.1. Prirodene nepravilnosti u razvoju spolnih organa**

Prirođeni uzroci neplodnosti su često nasljedni. Oni uključuju razvojne anomalije jajnika, jajovoda, maternice, cerviksa, rodnice i stidnice (LAGERLOF, 1963.). Većina tih nepravilnosti dokumentirane su u zebu goveda od PERKINSA (1954.), KODAGALIA (1974.), CHENNA (1980.)

Nepravilnosti u razvoju spolnih organa junica nisu tako česti. S uzgajivačkog i ekonomskog stajališta to su značajne i neželjene pojave. Te pojave su se u zadnje vrijeme intenzivirale s intenzivnijom proizvodnjom mlijeka, rasplodivanja i proučavanjem uzroka slabije plodnosti. Oplodnjom smatramo spajanje muške i ženske gamete. Tada nastaje zigota s diploidnim brojem kromosoma. Oplodnjom jajne stanice sa spermijem koji ima x kromosom nastaje plod ženskog spola. Oplodnjom jajne stanice sa spermijem koji ima y spolni kromosom nastaje plod muškog spola. Epitelne i primordijalne germinativne stanice migriraju u spolno nediferenciranu gonadu. Na početku razvoja postoje dva sustava kanala. To su Wolfovi i Mullerovi. Normalno jedan nestaje, a drugi se razvija. Kod muških plodova dolazi do razvoja Wolfovih kanala. Anti-Muller-hormon uzrokuje regresiju Mullerovih kanala. Ako nema ovih tvari Mullerovi kanali se razvijaju u jajovod, maternicu, cerviks i rodnicu. Formiranje vanjskih spolnih organa je pod utjecajem hormona gonada. Razvijaju se iz urogenitalnog sinusa i genitalnih tuberkula. Taj razvoj je pretežno pod utjecajem androgena. Ženski fetus može se maskulinizirati ovim hormonom u kritičnom stadiju razvoja. To sve može utjecati tako da se sve jedinke razvijaju protivno smjeru od njihove genske spolne osnove. Puno faktora može poremetiti normalan razvoj spola. To vodi do širokog spektra abnormalnosti organa spolnog sustava i interseksualnosti. Takve životinje su u pravilu neplodne (LAGERLOF, 1963., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.1.1. Genske nepravilnosti spola**

Ženski spol određen je s xx kromosomima, a muški s xy. Nepravilnosti u spolnom dimorfizmu mogu nastati zbog abnormalnosti jednog ili oba spolna kromosoma, a mogu i zbog prisustva muških i ženskih stanica u istom organizmu. PCR metodom moguće je dokazati njihove strukturalne nepravilnosti. Tako su kod plotkinja utvrđene strukturalne promjene na jednom od spolnih kromosoma kod mnogih razvojnih i funkcionalnih poremećaja. Opisane su mnoge nepravilnosti u kromosomskom sastavu. Te nepravilnosti nepovoljno utječu na razvoj plotkinja i njihovu plodnost. Promjene: aneuploidija, poliploidija i mozaicizmi. Svaku pojavu nepravilnosti vezanu za razvoj spolnih organa trebalo bi evidentirati u selekcijskoj službi (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007., NOAKES i sur. 2009.).

### **3.1.2. Hermafroditizam (Hermafroditismus verus)**

Pravi hermafroditizam sa različitim kombinacijama jajnika, testisa i ovotestisa javlja se kod krava vrlo rijetko. Kod životinja su nađeni hermafroditi s jednim genskim utvrđenim spolom, a objema gonadama. Najčešće nisu u potpunosti razvijene gonade. Ovisno o hormonalnoj aktivnosti gonada različito su razvijeni akcesorni spolni organi. Hermafroditizam je u krava vrlo rijedak. To je zbog intenzivnog i dugogodišnjeg selekcijskog rada. Hermafroditi su neplodni (TOMAŠKOVIĆ i sur. 2007.).

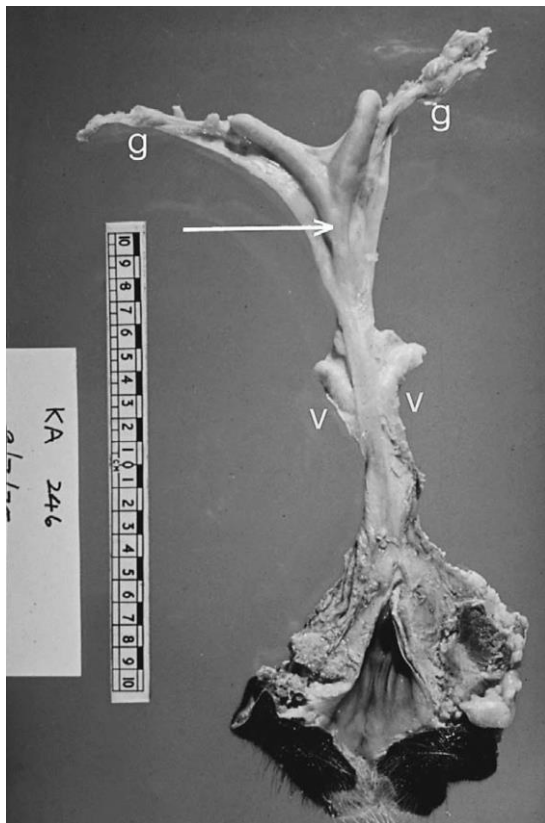
### **3.1.3. Pseudohermafroditizam**

Kod pseudohermafroditizma dolazi do nesklada u razvoju Wolfovih i Mullerovih kanala i vanjskih spolnih organa. Javlja se kod životinja s urednom genskom mapom. Podjela je na muške i ženske pseudohermafrodite. Muški pseudohermafroditi su muške životinje, ali se fenotipski razvijaju kao ženske. Takvi slučajevi nastaju zbog neosjetljivosti ciljnog tkiva na androgene iz gonada. Ženski pseudohermafroditi javljaju se vrlo rijetko. Kod genski ženskih životinja dolazi do maskulinizacije. Smatra se da nastaje zbog izlučivanja androgenih hormona jajnika, nadbubrega ili njihovih tumora koji utječu na maskulinizaciju ženki. Moguće ju je umjetno izazvati aplikacijom egzogenih androgena (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### 3.1.4. Frimartinizam

Frimartinizam je termin koji se upotrebljava za pojavu interseksualnosti „ženske“ teladi. U nedostatku termina u hrvatskom jeziku koristi se tuđica free martins. Frimartinizam se javlja u većine „ženske“ teladi kod raznospolnih blizanaca. Drugi bliznac je funkcionalno i anatomski normalan mužjak. Ova pojava nije nasljedna zbog činjenice da je ženska telad neplodna. Ekonomska šteta nastaje ako ta telad odmah ne bude namijenjena tovu. Zbog nepoznavanja ove pojave može se dogoditi da ta telad ostane u rasplodu. U dobi od dvije, tri godine ih se nađe među rasplodnim grlima koje uznemiruju. Kod krava dolazi do spajanja alantokoriona. Ukoliko su oba ploda smještena u istom rogu maternice, anastomoze nastaju ranije. Ako je svaki plod u svome rogu anastomoze nastaju kasnije. Anastomoze krvnih žila omogućavaju da se miješa krv oba ploda, zamjenjuju se stanični elementi. Anastomoze omogućuju i ulazak staničnih elemenata s xy kromosomskim sastavom u ženski plod. Ulaze također i druge tvari kao androgeni i anti-Mullerov-hormon u ženski plod. Postoji puno teorija o mehanizmu nastajanja. U slučaju dane dođe do spajanja alantokoriona kod raznospolnih blizanaca, rađa se normalno razvijeno tele. Ono kasnije može biti plodno. Kod ove pojave stidnica novorođene teladi je rijetko pravilne građe. Stidne usne nemaju nabore koji idu prema ventralnoj komisuri. Klitoris je dobro izražen pa je stidnica okrenuta kaudodorzalno. To se vidi prilikom mokrenja, mlaz mokraće je usmjeren u zrak. Predvorje rodnice prohodno je do himena. Rektalnom pretragom moguće je pronaći rudimentarne ostatke Mullerovih i Gartnerovih kanala. Gonade su veličine sitnog lješnjaka. Nepotpuno je definirano ovarijalno i testikularno tkivo. Rijetko se kod frimartinskih junica mogu naći normalno razvijeni spolni organi. One se u pravilu ne gone. Kako rastu maskulinizacija postaje sve uočljivija, počinju skakati po drugim plotkinjama. U kasnijoj dobi poprimaju bikovski izgled (Slika 3.). Prirodni pripust i umjetno osjemenjivanje ne završavaju uspješno. Nakon ispravne anamneze i provjere da je junica od raznospolnih blizanaca postavlja se pouzdana dijagnoza. Dobro je obaviti još klinički pregled takve junice. Rodnica kod takvih životinja je neprohodna kranijalno od predvorja rodnice. To se može potvrditi pregledom rodnice pomoću zaobljenog kraja kemijske epruvete. U frimartine teladi rodnica je prohodna svega 5 do 6 cm. Kod odraslih životinja treba obaviti i rektalni pregled. Utvrditi će se aplazija ili rudimentarni spolni organi. Sigurna dijagnoza postavlja se kada se utvrdi himerizam spolnih kromosoma u hematopoetskim stanicama. U kulturi leukocita mogu se naći stanice xx spolnim kromosomima. Žensku telad treba odmah namijeniti tovu ili ekonomskom iskorištenju (LAGERLOF, 1963., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

Slika 3. Reproductivni trakt u freemartin junice (NOAKES i sur., 2009.).

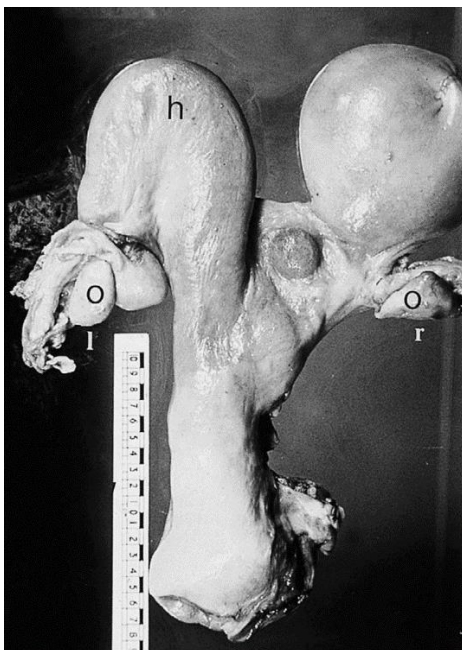


### 3.1.5. Bolest bijelih junica (engl. white heifer disease)

Ovaj oblik neplodnosti otkriven je 1946. godine. Primijećeno je u oko 10 posto bijelih Shorthorn junica u Engleskoj. Velika je bila razlika u učestalosti između pojedinih uzgoja. Učestalost ovog fenomena je znatno smanjena selekcijom. Kod nas ova pojava nije opisana iako su vlasnici simentalskih goveda prije izbjegavali držati bijele plotkinje. Ova mana je nasljedna. Prenosi se recesivno. Javlja se kod životinja s malo pigmenta. Heritabilitet kod nepigmentiranih junica iznosi između 0,2 i 0,25. Ova bolest se očituje pojavom „perzistentnog himena“ kojeg nije moguće perforirati te prekidima kontinuiteta lumena maternice i rodnice. Kao posljedica prekida kontinuiteta lumena mekih dijelova porođajnog kanala javljaju se jake dilatacije rogova maternice ili rodnice ispred ili između tih prekida kontinuiteta (Slika 4. i Slika 5.) „Bijele junice“ imaju normalno razvijene jajnike i stidnicu. Životinje su neplodne jer je onemogućeno spajanje jajne stanice i spermija tj. oplodnja. Bolest se uočava kod prirodnog pripusta ili umjetnog osjemenjivanja. Prilikom umjetnog osjemenjivanja postoji opasnost da dođe do ozljeda rodnice ili njena predvorja. Može doći do napinjanja i krvarenja.

Dijagnoza se postavlja pažljivom vaginalnom i rektalnom pretragom. Sigurnu dijagnozu moguće je postaviti kod spolno zrelih životinja kod kojih je došlo do nakupljanja sekreta ispred mjesta prekida lumena rodnice ili maternice. Ovu pojavu treba suzbijati selekcijom. Ovaj oblik neplodnosti otkriven je 1946. godine. Primijećeno je u oko 10 posto bijelih Shorthorn junica u Engleskoj. Velika je bila razlika u učestalosti između pojedinih uzgoja. Učestalost ovog fenomena je znatno smanjena selekcijom. Kod nas ova pojava nije opisana iako su vlasnici simentalških goveda prije izbjegavali držati bijele plotkinje. Ova mana je nasljedna. Prenosi se recesivno. Javlja se kod životinja s malo pigmenta. Heritabilitet kod nepigmentiranih junica iznosi između 0,2 i 0,25. Ova bolest se očituje pojavom „perzistentnog himena“ kojeg nije moguće perforirati te prekidima kontinuiteta lumena maternice i rodnice. Životinje su neplodne jer je onemogućeno spajanje jajne stanice i spermija tj. oplodnja. Bolest se uočava kod prirodnog pripusta ili umjetnog osjemenjivanja. Prilikom umjetnog osjemenjivanja postoji opasnost da dođe do ozljeda rodnice ili njena predvorja. Može doći do napinjanja i krvarenja. Dijagnoza se postavlja pažljivom vaginalnom i rektalnom pretragom. Sigurnu dijagnozu moguće je postaviti kod spolno zrelih životinja kod kojih je došlo do nakupljanja sekreta ispred mjesta prekida lumena rodnice ili maternice. Ovu pojavu treba suzbijati selekcijom (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007., NOAKES i sur., 2009.).

Slika 4. Genitalni trakt u bolesti bijelih junica (NOAKES i sur., 2009.).



Slika 5. Reproductivni sustav junice sa "Bolesti bijelih junica". Normalni lijevi jajnik i lijevi rog te izolirani dio desnog roga uvelike proširen akumuliranom tekućinom (NOAKES i sur., 2009.).



### 3.1.6. Hipoplazija jajnika (hypoplasia ovariorum)

Hipoplazija jajnika je nasljedna nepravilnost u razvoju jajnika. Može biti jednostrana i obostrana, a može biti i djelomična i potpuna. Posljedica hipoplazije jajnika je slabija plodnost, ali i neplodnost. Prvi put je zabilježena kod švedskog planinskog goveda. Predstavlja tipičan primjer kako nasljedna nepravilnost u razvoju spolnih organa može biti proširena u uzgojno izoliranom području. Prije se smatralo da se ova anomalija javlja samo kod te pasmine goveda. Kasnije je utvrđena u SAD, Belgiji, Rumunjskoj i kod drugih pasmina. U tim zemljama se javila u mnogo manjem postotku nego što je to bilo u Švedskoj. Treba reći da su životinje s obostranom i potpunom hipoplazijom jajnika neplodne. One nemaju germinativnog epitela na jajnicima tako da se ne gone i tako same sebe isključuju iz rasploda. Životinje s djelomičnom ili jednostranom hipoplazijom jajnika mogu određeno vrijeme biti plodne ili ostati neotkrivene tako da prenose ovu manu na potomstvo. One imaju kraći proizvodni vijek. Mnoge od njih se prije zrelosti za rasplod počnu goniti tako da utroše



rezerve folikula. Zbog toga se otkriju i izluče iz uzgoja. To je jedan od razloga zašto ne treba forsirati prerano umjetno osjemenjivanje te prirodni pripust. Kod potpune obostrane hipoplazije jajnika javlja se anestrija. Životinje koje imaju djelomičnu ili jednostranu hipoplaziju rasplođuju se dok ne utroše rezervu folikula. Kod jedinki koje imaju obostranu hipoplaziju vaginalnom pretragom se može zamijetiti malen, zatvoren i blijed maternični grljak te blijeda i suha rodnica. Rektalno pretragom mogu se naći sitni jajnici koji su veličine zrna graška. Podužno su smežurani, nemaju nikakvu tvorbu na njima. Lijevi jajnik je češće hipoplastičan kod životinja s jednostranom hipoplazijom. U dijagnostici je potrebno nekoliko puta ponoviti rektalni pregled kako bi se potvrdila jednostrana hipoplazija. Točnu dijagnozu može se potvrditi samo histološki nakon klanja. Hipoplastični jajnici su mali, nemaju germinativnog epitela, oni su također bez primarnih, sekundarnih i tercijarnih folikula. Može se dogoditi ponekad da imaju vrlo malo folikula u odnosu na normalno razvijene jajnike. Kakobi se postavila etiološka dijagnoza potrebno je znati točnu anamnezu te poznavati podrijetlo životinje. Pomoću diferencijalne dijagnoze može se utvrditi atrofija jajnika koja je najčešći uzrok anestrija. Za diferencijalnu dijagnozu u obzir dolazi i frimartinizam ali, on se elegantno isključuje detaljnim vaginalnim i rektalnim pregledom. Atrofiju jajnika i obostranu hipoplaziju jajnika je vrlo teško razlikovati. U tim slučajevima može jako pomoći pravilno uzeta anamneza. Kod dvojbi može se poslužiti dijagnostičkom aplikacijom korionskih gonadotropnih hormona (eCG) ili sintetičkih analoga GnRH. Životinje koje imaju atrofiju jajnika će reagirati zrenjem folikula. Hipoplazija jajnika suzbija se oštrom selekcijom te zabranom primjene hormonskih sredstava u liječenju takvih plotkinja (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.1.7. Segmentirana aplazija Mullerovih kanala**

Aplazija jednog roga, dijela roga ili oba roga zabilježene su kod različitih pasmina goveda. U Engleskoj, Danskoj i SAD. Ona je češća od svih prirođenih nepravilnosti u razvoju ženskih spolnih organa. Kod nas ova pojava nije masovna. Etiologija nalaza segmentirane aplazije Mullerovih kanala ostaje nepoznata. Uzrok je recesivni autosomni čimbenik. Do ove pojave dolazi zbog dugogodišnjeg provođenja uzgoja u incestu. Životinje sa ovom pojavom najčešće imaju oba funkcionalna jajnika. Plodnost je nešto slabija zato što je oplodnja moguća samo ako do ovulacije dolazi na jajniku koji se nalazi uz razvijeni rog maternice. Dijagnoza se postavlja rektalnim pregledom životinje. Nije ju teško klinički dijagnosticirati. Ukoliko

dođe do masovnije pojave ove nepravilnosti pristupa se radikalnoj selekciji (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.1.8. Vezivnotkivne prečke u rodnici (vagina subsepta)**

Doktori veterinarske medicine pronalaze vezivno tkivne prečke u rodnici krava i junica prilikom vaginalnog pregleda prije umjetnog osjemenjivanja. Vaginalna pretraga se danas sve rjeđe obavlja zato jer su kod nas suzbijene spolne zaraze u goveda. Značaj ove nepravilnosti ovisi o lokaciji prečke te njezinoj debljini. Do ove pojave dolazi zato što za vrijeme razvoja rodnice nisu nestale dodirne stijenke Mullerovih kanala. Kliničkim pregledom se uočavaju okomite i medijano položene vezivno tkivne prečke. Debljine su od niti konca do dva prsta. Kod krava i junica nalaze se u području himena, a mogu i kranijalnije u rodnici. Često pokrivaju ušće grljka maternice. Tada vaginalna cista nalikuje dvostrukom cerviksu. Veće prečke rješavaju se tako da se rukom uđe u rodnicu, s dva prsta zahvati se prečka, te ju se nakon toga izvuče bliže stidnici i prereže škarama. Prečke su slabo vaskularizirane pa se većeg krvarenja ne treba bojati (PERKINS i sur. 1954., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.1.9. Uterus delphys (uterus bicornis bicolis)**

On nastaje kada izostane spajanje Mullerovih kanala u području tijela maternice i cerviksa. Dvije jednorožne maternice su rezultat. Cerviksima se otvaraju u zajedničku normalnu rodnicu (Slika 6.). Ova pojava ne nalazi se često, nije poznato zašto nastaje. Takve životinje treba isključiti iz uzgoja (NOAKES i sur., 2009.).

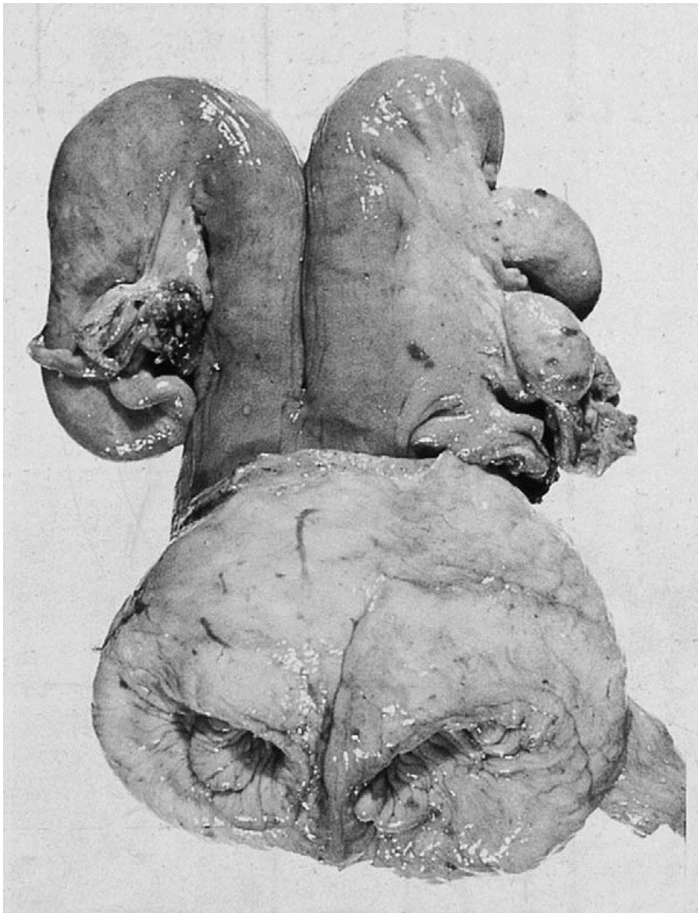
Slika 6. Uterus delphys sa dvostrukim ušćem cerviksa (NOAKES i sur., 2009.).



### **3.1.10. Dvostruki maternični grljak (cervix duplex)**

Dvostruki cerviks nalazi se nepotpuni ili potpuni. Potpuni dvostruki cerviks ima dva vanjska i dva unutarnja ušća i dva kanala (Slika 7.). Kod nepotpunog dvostrukog cerviksa nalazimo dva vanjska ušća. Kanali se spajaju nakon nekoliko centimetara pa je unutarnje ušće samo jedno. Do ove pojave dolazi zbog nepotpunog spajanja Mullerovih kanala. Učestalost ove pojave varira od stada do stada. Plodnost takvih krava je slabija. Ova pojava je nasljedna. Utjecaj ima i držanje stoke. Javlja se najčešće u krava Frizijske, Holstein i Hereford pasmine. Poteškoće mogu nastati kod umjetnog osjemenjivanja krava s nekompletnim dvostrukim cerviksom. One mogu nastati prilikom uvođenja pistoleta. Dijagnoza se postavlja vaginalnom pretragom primjenom spekuluma, sondiranjem kanala i rektalnom pretragom također. Kirurško liječenje se ne provodi. Ova nepravilnost se suzbija jedino selekcijom (LAGERLOF, 1963., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

Slika7. Uterus didelphys sa dva potpuno odvojena cervikalna kanala (NOAKES i sur., 2009.).



### 3.1.11. Vaginalne ciste Gartnerovih kanala

Ove ciste spadaju u prirodene retencijske ciste zaostalih dijelova Gartnerovih kanala. Mogu se naći pod sluznicom ventralne stijenke rodnice i u blizini cerviksa. Protežu se duž cijele rodnice. Veličina im varira od trešnje pa do jabuke. Veličina ovisi o dobi životinje. Sadržaj u njima je mutan. Najčešće je jantarast, sluzav, moguće je je naći zrnca koja su veličine riže. One najčešće ne predstavljaju nikakvu smetnju. Prilikom umjetnog osjemenjivanja mogu smetati veće ciste. Ciste na ventralnoj stijenci rodnice obično krvare nakon vaginalnog pregleda. Ozljede nastaju zbog pregleda sa spekulomom. Ako su ciste velike, potrebno ih je izdašno incizirati. Nakon incizije lumen ciste treba tretirati jodom (LAGERLOF, 1963., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

## **3.2. STEČENE NEPRAVILNOSTI U GRADI SPOLNIH ORGANA**

### **3.2.1. Retencijske ciste Bartolinijevih žlijezda**

Pojava ovih cista je uglavnom sporadična. Ukoliko su male one ne predstavljaju smetnju. Veće ciste podražuju životinje na mokrenje. Često puta može doći do ozljeda prilikom prirodnog pripusta. Ponekad može doći do deformacije stidnice. Tako dolazi do ulaska mikroorganizama u rodnicu pa se tako često osim cista mogu naći vestibulitisi i vaginitisi. Ova pojava je stečena. Nastaje zbog začepjenja izvodnih kanala žlijezde. Pod sluznicom predvorja rodnice i u tkivu stidnih usana mogu se naći ciste veličine od oraha do šake. One mogu znatno deformirati stidnicu. Vlasnici dolaze kod veterinaru na pregled jer se životinje napinju prilikom mokrenja, a osobito nakon prirodnog pripusta. Plotkinji otekne jedna stidna usna. Postoje slučajevi kada su ciste manje, tada se otkriju slučajno kod vaginalnog pregleda. Dijagnoza se postavi nakon pregleda rodničkog predvorja. Diferencijalno dijagnostički sumnja se može postaviti na tumore, izvalu stijenke rodnice i na apscese. Može se napraviti i punkcija u nejasnim slučajevima. Kod Bartolinijeve ciste dobije se jantarasta, bistra i sluzava tekućina koja nema miris. Velike ciste liječe se na način da se napravi incizija. Ona se radi na način da se rašire stidne usne, zatim se uz pomoć pincete uhvati vrh ciste te se zareže unakrižno uz stijenku. Nakon toga šupljinu ciste treba tretirati s jodom. Treba napomenuti da će ciste recidivirati ukoliko se liječe punkcijom, a ne incizijom (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.2.2. Urovagina**

Kod nje se zamjećuje nakupljanje mokraće u prednjim dijelovima rodnice. Takve životinje su često jalove. To pogotovo dolazi do izražaja kod prirodnog pripusta. Urovagina se vrlo često javlja poslije teških poroda u plotkinja svih dobi. Urovagina se nalazi kod folikulinskih cista na jajnicima i kod izrazito kahektičnih krava. Takvim kravama popuste zdjelčni i maternični ligamenti. Anus i vulva se povuku prema naprijed. Vulva leži vodoravno. Maternica i rodnica su povučene u trbušnu šupljinu pa se zbog toga mokraćovod može naći ispred ruba zdjelice. Prilikom akta mokrenja dio mokraće se zadržava i nakuplja kranijalno u rodnici. Nekada cijeli cerviks bude prekriven. Mokraćna nadražuje sluznicu rodnice i cerviksa te izaziva upalu. Takav medij nije pogodan za spermiju koja brzo propada.

Vlasnici zamijete nekontrolirano istjecanje mokraće. To dolazi do izražaja kada životinja zakašlje, legne ili kod težeg napora. Specifično je da se krave nakon prirodnog pripusta preganjaju. Dijagnoza se postavi relativno lagano. Vagina je položena vodoravno. Prilikom vaginalne pretrage može se primjetiti jaka ramifikacija, edem i hiperemija sluznice rodnice. Mokraća se nakuplja ispred cerviksa. Tragovi gnoja se mogu naći u mokraći koja je nakupljena u rodnici. Urovagina nije izlječiva. Može se dogoditi da nestane ukoliko se ukloni primarni uzrok. Kaheksija može biti jedan od razloga. Rodnicu plotkinje prije prirodnog pripusta treba isprati sa 1 % otopinom sode bikarbone i ispustiti sadržaj iz rodnice. Postoje različite metode operativnog liječenja urovagine. Kod umjetnog osjemenjivanja treba izbjeći kontakt sperme s mokraćom tako da se plotkinja osjemenjuje intrauterino (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007., NOAKES i sur., 2009.).

### **3.2.3. Pneumovagina**

Pneumovagina je pojava koju karakterizira nakupljanje zraka u rodnici. Ova bolest uzrokuje smanjenu plodnost plotkinja. Često se može zamijetiti u stadima u kojima se junice rano pripuštaju, javlja se također kod nestručnog pomaganja kod poroda. U rodnici se nakuplja zrak zbog nedovoljnog zatvaranja stidnih usana, deformacije dorzalne komisure ili njihovog pucanja prilikom teških teljenja. Uzrok može biti i u popuštanju turgora labija koje je najčešće prisutno kod starih i kahektičnih krava. Ova pojava se često manifestira bučnim izlaskom zraka iz stidnice. Ponekad se čuje i njegovo usisavanje. Na sluznici rodnice prisutna je kataralna upala. Sperma u njoj brzo propada zbog nepovoljnih uvjeta te životinje ostaju jalove. Uzrok ovog stanja otklanja se plastičnom operacijom kojom se vrši korekcija deformacija stidnih usana. To je tzv. vulvoplastika. Nakon operacije može ostati ožiljak. Kasnije operativno uklanjanje deformacija stidnice zbog ožiljka je relativno jednostavno. Radi se na način da se ožiljak koji je na stidnoj usni osvježi do zdravoga vezivnog tkiva. Izvana se primjećuje ravan rub kože i zdravo vezivno tkivo, iznutra se primjećuje rub sluznice i zdravo vezivno tkivo. Osvježena rana se šiva iz dubine stidne prema van Goetzeovim povratnim šavovima. Prvi šav se radi dalje od ruba rane te se zahvaća duboko vezivno tkivo. Povratni šav perforira sluznicu bliže rubu rane. Čvor treba postaviti sa strane s koje je počeo šav. Sluznica rodnice se na taj način izvrće u rodnicu. Defekt koji je na površini stidnice i koži treba sašiti s jednom do dva čvorasta šava. Nakon 12 dana može se vaditi konac (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007., NOAKES i sur., 2009.).

### **3.2.4. Rektovaginalne fistule i „kloaka“ (coprovagina)**

Rektovaginalne fistule i kloaka javljaju se u stadima s puno teških teljenja uz nestručno pomaganje kod poroda. Zabilježeno je da je ova pojava češća u plotkinja Holstein pasmine nego u simentalskih plotkinja. Rektovaginalne fistule nastaju ukoliko su noge ploda ukrižene iznad glave te kod jakih trudova se dogodi da probiju dorzalnu stijenku rodnice i ventralnu rektuma te na taj način uđu u rektum roditelje. To se često zna dogoditi kod laičke ili nestručne pomoći. Ponekad se rodnica perforira rukama, ginekološkim instrumentima ili raznim predmetima. Kloaka nastane kada prsne dorzalna komisura stidnice, perineum, anus i rektum. Najčešće do toga dolazi kod forsiranog izvlačenja teleta uz pojačanu snagu. Ozljede perineuma, rodnice i rektuma se brzo retrahiraju. Na njima se stvori obrambena barijera, fistula ili kloaka ostaju. Ekskrementi se počnu nakupljati u rodnici. Oni draže sluznicu rodnice i cerviksa. Zbog toga dolazi do propadanja sperme kod prirodnog pripusta ubrzo po ejakulaciji. Ova pojava naziva se još i koprovagina. Operativni zahvat je jedini uspješni način liječenja. Nakon što se on učini životinje dobro koncipiraju. Operacija se radi uz anesteziju iz rodnice. Rubove rana treba osvježiti. Rana se iza šiva povratnim Gotzeovim šavovima. Treba naglasiti da početak i završetak svakog šava treba biti u rodnici. Šav treba početi dalje od ruba sluznice rodnice. On zahvaća vezivno tkivo te ide pod samu sluznicu rektuma. Sluznica rektuma se ne smije perforirati. Povratni šav ide pod sluznicu rektuma. On zahvaća vezivno tkivo i izlazi kroz sluznicu rodnice dalje od ruba. Iza toga se s iste strane ubada sluznica rodnice blizu ruba rane. Pređe se kroz vezivno tkivo s druge strane i izlazi medijalno od početnog šava. Prilikom stezanja šava rub sluznice rektuma se uvrne u rektum. Sluznica rodnice u rodnicu. 12 dana nakon operacije treba vaditi konac. Defekt na koži kod kloake se sašije s jednim do dva čvorasta šava. Kod idućih poroda indicirano je raditi carski rez zato jer bi ožiljkasto tkivo moglo lako puknuti (NOAKES i sur. 2009.).

### **3.2.5. Striktore rodnice**

Koliko često će se ova pojava pojavljivati ovisi o tome koliko je stručno osoblje koje pomaže kod teljenja ili kod umjetnog osjemenjivanja plotkinje. Striktore rodnice nastaju nakon povreda sluznice pri pomaganju kod poroda ili vaginalnog pregled. Problem je ako se vaginalni pregled radi sa hrđavim spekulom koji nije odgovarajućih dimenzija. Ova pojava je rjeđe posljedica jakih vaginitisa ili zbog nadražaja nekih lijekova. Kod pregleda se može lagano zamijetiti da je rodnica ožiljkasto sužena. Kod prirodnog pripusta krvari, iza toga se

javljaju tenezmi. Rodnica je sužena zbog ožiljaka, a ponekad i potpuno neprohodna. U centru ožiljka se najčešće vidi mali otvor koji je jedva prohodan za tanak kateter. Ukoliko su strikture prisutne na manjoj površini, može se pokušati liječiti životinju strpljivim i redovitim širenjem rodnice rukom koja je obilno premazana antibiotskim mastima (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.2.6. Novotvorine u rodnici**

One se mogu podijeliti prema etiologiji na prave koje su nastale spontano i novotvorine koje nastaju nakon ozljeda rodnice kod teških poroda s inverzijom ili izvalom rodnice. Od tumora se najčešće javljaju: fibromi, fibrosarkomi, miomi i hemangiomi. Kod nekih krava može se vidjeti da tumorozna tvorba prolabora. Ona može biti glatke ili neravne površine koja izgleda poput cvjetače. Površno se raspada i krvari. Takve životinje se povremeno napinju kao da ne mogu mokriti. Osim toga, one su nemirne i često puta mršave. Zanimljivo je da se tumori najčešće nalaze slučajno pri pomaganju pri porodu. Što su one veće, više smetaju životinji. Osim što je čine nemirnom mogu biti i smetnja kod poroda, prirodnog pripusta ili kod umjetnog osjemenjivanja. Dijagnoza se postavi kada se učini vaginalni i rektalni pregled uz patohistološki nalaz. Sigurna dijagnoza se može postaviti samo inspekcijom i prema patohistološkom nalazu. Pod diferencijalnu dijagnozu mogu se staviti: ciste Bartolinijevih žlijezda, leukozne tvorevine i izvala rodnice. Kod tumora glatke epitelizirane površine prognoza je bolja, a lošija je kod tumora koji su karfiolastog oblika. Oni često puta krvare. U liječenju se može jedino učiniti kirurški zahvat. Odluka operirati ili ne ovisi o vrijednosti životinje i njezinoj dobi. Ovisi također o vrsti, građi i veličini tumora. Bolje je da je tumor ograničen i da mu je peteljka tanka. Izgledi za uspjeh operacije su tada bolji. Operacija se izvodi uz lokalnu ili epiduralnu anesteziju. Peteljku treba podvezati te tumor amputirati (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).



### **3.3. UPALNE I DRUGE PROMJENE NA SPOLNIM ORGANIMA KOJE UZROKUJU SLABIJU PLODNOST**

Uloga specifičnih etioloških čimbenika kao što je *Brucella* spp., *Campylobacter* spp., *Leptospira* spp., *Listeria monocytogenes* je dobro dokumentirana (VERMA i sur., 2007.)

Patološke lezije su zapažene u reproduktivnom sustavu od 55.14% od 700 krava ispitanih post-mortem na 2 ranča u Shabi, pokrajini u Zairu (BINEMO-MADI, 1982.). Većina njih bile su na jajniku i jajovodu i vjerojatno su bile uzrokovane abnormalnim rektalnim manipulacijama ili bakterijskim infekcijama maternice i rodnice.

Bruceloza je bila opsežno proučavana, dijelom zato što uzrokuje ekonomske gubitke zbog pobačaja, a dijelom zato što uzrokuje produženi interval teljenja, a zahvaća i ljude.

Leptospiroza je sistemska bolest karakterizirana vrućicom i nekada mastitisom i pobačajem. Na leptospirozu treba posumnjati kad dođe do pobačaja u krava koje također imaju žuticu i hemoglobinuriju (CARROLL, 1973.). To je jedna od najproširenijih zoonoza. Salmoneloza je također važan uzrok pobačaja u mliječnim goveda, najčešće *Salmonella dublin* i *S. Typhimurium*.

#### **3.3.1. Upala stidnice, predvorja rodnice i rodnice**

Vestibulitis ili kolpitis je upala kod koje je zahvaćena sluznica predvorja rodnice ili stidnice. Vaginitis je pojam koji se rabi ako se upala proširila po cijeloj rodnici. Kolpitis, vestibulitis i vaginitis posljedica su spolnih zaraza kao što je npr. trihomonijaza, spolni osip i infekcija IPV/IBR virusom te različitih nespecifičnih uzročnika. To su najčešće: streptokoki, stafilokoki, *E. Coli*, *A. pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa* itd. Vaginitisu kod nespecifičnih infekcija često prethode različite iritacije sluznice ili traume. Te traume mogu biti uzrokovane vaginalnim pregledom predimenzioniranim spekulumima, ulaskom zraka u rodnicu kod deformacije stidnice, zadržavanjem i nakupljanje mokraće kod urovagine ili balege kod rektovaginalnih fistula. Kada oslabe lokalne obrambene snage, vaginitis mogu uzrokovati i najbanalnije bakterije. Takve vaginitise se često može zamijetiti kod mladih životinja koje imaju deficitarnu prehranu. Upala mijenja uvjete u rodnici i njezinom predvorju tako da sperma koja je normalno ejakulirana u forniks rodnice propadne, a osim toga bude i fagocitirana. To prije svega ovisi o vrsti mikroorganizma i intenzitetu promjena na sluznici.

Zbog toga mogu nastati promjene općeg zdravstvenog stanja ili promjene u vladanju životinja. Klinička slika varira. Ovisi o vrsti infekcije i intenzitetu promjena na sluznici. Ukoliko su prisutni blagi katari promjene se mogu uočiti samo vaginalnom pretragom. Vlasnik primjeti samo iscjedak na ventralnoj komisuri stidnice. Ukoliko su promjene na sluznici predvorja teže javljaju se simptomi poput tenezma, teškog mokrenja i obilnog iscjetka. Pravilna dijagnoza se može postaviti inspekcijom stidnice i predvorja rodnice, ali i pregledom rodnice pomoću spekuluma. Kolpitis karakterizira da je stidnica edematozna i hiperemična. Ako se upala stidnice proširi na sluznicu predvorja rodnice, na ventralnoj komisuri stidnice izvrne se sluznica predvorja. Preko nje se cijedi iscjedak, izgled ovisi o jačini upale. Kada se rašire stidne usne može se vidjeti da je sluznica vestibuluma zacrvenjena, sluzavo gnojni iscjedak može se naći na dnu. Sluznica vestibuluma je često puta prožeta sitnim vezikulama promjera 1 do 2 mm. Kod vestibulitisa je karakterističan nalaz slijepog gnoja na dlačicama ventralne komisure stidnice i na repu. Sluznica rodnice kod vaginitisa je zacrvenjena. Prisutan je sluzavo gnojni sadržaj, mogu se vidjeti i krupozne ili nekrotične naslage ispod kojih su vidljive erozije stijenke rodnice. Liječenje svih vaginitisa je u pravilu lokalno. Ponekad uzročnici koji izazivaju vaginitis mogu ući u cerviks i maternicu te izazvati endometritis. Kada se liječi vaginitis, u isto vrijeme treba lokalno terapiirati maternicu kako se ne bi razvio endometritis (NOAKES i sur., 2009.).

### **3.3.2. Upala materničnog grljka**

Cervicitis rijetko kada započinje u samom cerviksu. Često se nadovezuje na vaginitis, a najčešće na endometritis. Životinje s akutnim cervicitisom su u pravilu privremeno jalove. Cervicitis vrlo često nastaje u cerviksu nakon ozljeda kod poroda. Ozljede mogu nastati kod nestručnog rukovanja s ginekološkim instrumentima te s onima za umjetno osjemenjivanje. Upale vanjskog ušća cerviksa nastaju kod vaginitisa, urovagine i koprovagine. Kod endometritisa su najčešće kronične upale cervikalnog kanala. Akutnu upalu karakterizira da je cerviks edematozan, difuzno hiperemičan i često posut submukoznim točkastim krvarenjima. Iz njega se cijedi sluzavo gnojan, gnojan ili ihorozan iscjedak. Kronične upale imaju za posljedicu da sluznica cerviksa hipertrofira i ponekad prolabira kroz ušće cerviksa u rodnicu. Cijeli cerviks u nekim slučajevima izgleda kao cvjetača. Kod kronične upale su jače zacrvenjeli samo ventralni nabori, dok je kod akutne upale cijeli cerviks difuzno zacrvenjen. Dijagnoza se postavlja vaginalnom i rektalnom pretragom. Važno je uzeti detaljnu anamnezu iza čega treba ocijeniti nalaz u rodnici i maternici. Treba isključiti gravidnost jer hipertrofičan

ceviks može biti prisutan u gravidnih životinja. Može ga se vidjeti također nakon endometritisa ili teškog teljenja. Gnojni cervicitisi akutnog tijeka se liječe parenteralno aplikacijom antibiotika. Apscese je potrebno kirurški obraditi. Cervicitis se kod negravidnih životinja liječi aplikacijom lijeka u tijelo maternice, na taj način djeluje na upalu cerviksa. Ukoliko je cervicitis blaži, a ima kroničan tijek, premazati ga treba s jodom. To će izazvati hiperemiju i ojačati obrambene snage organizma. Polipozan cerviks liječi se tako da se izrežu hipertrofični nabori specijalnim škarama. Iza toga treba to područje premazati jodom. Krave kod kojih su prisutne te promjene treba osjemenjivati intrauterino (SHELDON i sur. 2006., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.3.3. Kronična upala endometrija (endometritis chronica)**

Endometritis predstavlja upalu sluznice maternice. Treba naglasiti da upala ne prodiere u dublje slojeve maternice. Bez obzira na to, endometritis zauzima jedan od najčešćih uzroka slabije plodnosti pa čak i jalovosti. U najčešće uzročnike prije su spadali *Trichomonas fetus* i *Campylobacter fetus*. Oni spadaju u uzročnike koitalnih infekcija. Kronični endometritisi mogu biti uzrokovani s *A. pyogenes*, hemolitičkim streptokokima, koliformnim bakterijama te gljivicama i mikoplazmama. Kroz otvoreni cerviks iz okoliša prilikom poroda i tijekom puerperija uzročnici ulaze u spolni sustav. Predisponirajući činitelji da nastane endometritis su: bakterijska flora, brzina involucije maternice, obrambeni mehanizmi maternice, zaostala posteljica, težak porod, higijena okoliša tijekom poroda, trajanje gravidnosti itd.. Endometritisi smanjuju plodnost na način da produže servis period i indeks osjemenjivanja. Endometritisi također mogu uzrokovati jalovost jer nastaju ireverzibilne promjene koje su uzrokovane upalom. Za endometritise je karakteristično prisustvo sluzavog do gnojnog iscjetka iz stidnice 21 dan ili više po porođaju. Za endometritis je karakteristična također usporena involucija maternice. Iscjedak je bjelkaste do žućkaste boje. Ovisno o intenzitetu upale i promjenama na endometriju može biti čak zelenkaste ili smečkaste boje. Poremećeno stanje kod plotkinja nije prisutno, zabilježena je smanjena proizvodnja mlijeka i slabiji apetit. Dijagnoza se postavi na osnovi vaginalne i rektalne pretrage. Maternica se može dijagnostički isprati te se uzima bris cerviksa za bakteriološku pretragu. Može se također napraviti biopsat endometrija kako bi se napravila patohistološka pretraga. Od velikog značenja je anamneza. Mogu se napraviti još citološka, bakteriološka i histološka pretraga endometrija. Kronični endometritisi se dijele na: kataralne, mukopurulentne, purulentne te piometru (SHELDON i sur. 2006., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.3.3.1.Kronični kataralni endometritis (endometritis catarrhalis chronica)**

Kod kroničnog kataralnog endometritisa životinje se pregone. To se događa u pravilnim intervalima. Iz uzete anamneze treba biti jasno jesu li se plotkinje lagano ili teško telile, jesu li imale normalni puerperij i je li im nakon teljenja zaostala posteljica. Postoje klinički manifestan i latentan kataralni endometritis. Cerviks je najčešće hiperemičan kod manifestnog oblika kataralnog endometritisa. Ponekad može biti i hipertrofičan. Za vrijeme estrusa iscjedak je staklasta, viskozna, vodenasta sluz u kojoj se jedva primjećuju tragovi gnoja. Rektalni nalaz na maternici je normalan. Latentni katar karakterizira da su vaginalni i rektalni nalaz promijenjeni. U estrusu se može naći malo obilnija količina rjeđe plavkaste sluzi iz cerviksa (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.3.3.2.Kronični mukopurulentni endometritis (endometritis catarrhalis et purulenta chronica)**

Podaci dobiveni anamnezom su vrlo slični kao kod plotkinja s kroničnim kataralnim endometritisom. Vlasnik vrlo često zna zamijetiti obilan iscjedak iz stidnice. Sluznica ventralne komisure stidnice izvrnuta je prema van i zacrvenjena. Dlačice koje se nalaze na ventralnoj komisuri su slijepljene gnojem. Cerviks je zažaren te hipertrofičan te iz njega prolabiraju Burdijevi prstenovi. U estrusu je iscjedak obilan i sluzavo gnojan. Rektalnom pretragom ne nalaze se patološke promjene. Pregled jajnika ukazuje na kašnjenje ovulacije, anovulatorne cikluse ili ciste na jajnicima (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.3.3.3.Kronični purulentni endometritis (endometritis purulenta chronica)**

Najčešće zaostaje iza puerperija. Može se javiti nakon prirodnog pripusta i umjetnog osjemenjivanja. Vlasnik primjećuje gnojni iscjedak iz stidnice mjesec dana nakon teljenja ili prirodnog pripusta. Može se vidjeti gnoj koji se cijedi iz ventralne komisure stidnice. Lijepi se na dlalice ispod klitorisa. Sluznica ventralne komisure stidnice je zacrvenjena i izvrnuta prema van. Cerviks je otvoren, zažaren i hipertrofičan. Može se vidjeti gnoj koji se u većoj količini nakuplja u rodnici. Sluznica rodnice je edematozna i zacrvenjena. Maternica je povećana. Na jajnicima se može naći žuto u plotkinja koje se ne pregone. Žuto tijelo zapravo perzistira. Sluznica maternice je zahvaćena upalom te ona ne izlučuje prostaglandine ili

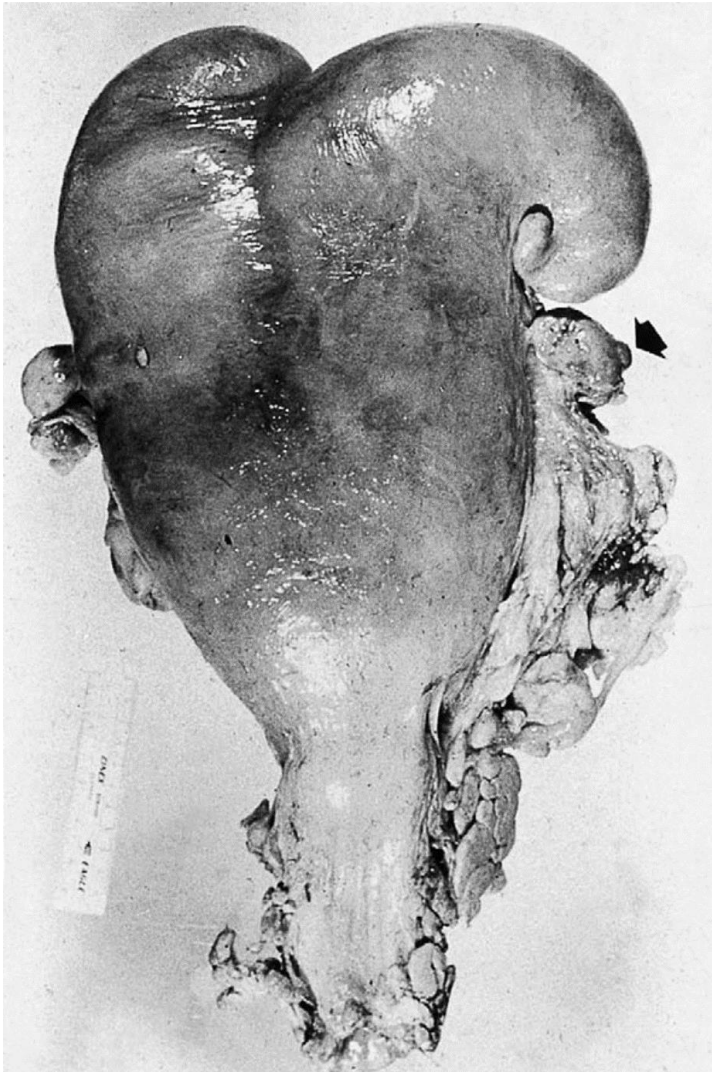
izlučivanje prostaglandina postaje kontinuirano. Za luteolizu je važan pulzirajući način izlučivanja prostaglandina. Često se mogu naći jajnici sa cistama. Stanje životinje je nepromijenjeno (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007., WILLIAMS i sur. 2007.).

#### **3.3.3.4. Piometra**

Piometru karakterizira progresivno nakupljanje gnoja u maternici. Lutealno tkivo na jajniku perzistira. Iz dobro uzete anamneze se obično saznaje da se životinja koja ima piometru teško telila ili je puerperij bio poremećen. Kod visoko mliječnih krava javlja se piometra nakon naizgled normalnog puerperija. Plotkinje se nakon teljenja ne gone. Na području gdje je prisutna trihomonijaza, piometru se može dijagnosticirati nekoliko mjeseci nakon prirodnog pripusta. Brzo nakon prirodnog pripusta kod plotkinja se može vidjeti lagana kataralna upala koja spontano nestaje. Vlasnici često misle da se plotkinje nakon prirodnog pripusta gravidne. Opće stanje nije promijenjeno ukoliko je piometra uzrokovana trihomonasnom infekcijom. Kod ostalih slučajeva to ovisi o obrambenim snagama. Veliku važnost ima i patogenost mikroorganizma u maternici. Vlasnik primjećuje gnojni iscjedak kod tzv. "otvorene piometre". Pregledom se utvrđuje gnoj oko klitorisa. Sluznica rodnice je zažarena, cerviks hipertrofičan, zažaren i otvoren. Iz njega se cijedi gusti, a ponekad i rijedak sitnokrpčasti gnoj. Vaginalni nalaz kod zatvorene piometre podsjeća na onaj u gravidnih životinja. Rektalnim pregledom može se naći povećana maternica koju je teško obuhvatiti (Slika 8.). Stijenka maternice je zadebljala ili mlohava. Rogovi maternice mogu biti simetrični i asimetrični. Postoje dvije bitne stvari pomoću kojih se može razlikovati „zatvorena piometra“ od gravidnosti. Kod piometre se ne mogu palpirati placentomi niti plodne ovojnice, te kod piometre nema treperenja arteriae uterinae. Prognoza je dobra ako je zahvaćen samo endometrij sa upalnim procesom. Jedan do dva mjeseca su potrebni da bi plotkinja ozdravila. Liječiti ili ne liječiti ovisi prije svega o vrijednosti životinje, laktaciji, međutelidbenom intervalu i uzročniku upale. Prognoza je puno povoljnija kod endometritisa uzrokovanog trihomonasima nego kod endometritisa izazvanih s *A. pyogenes*. Kataralne endometritise kroničnog tijeka koji su povezani s nepravilnom prehranom moguće je izliječiti korekcijom prehrane. Hormonska terapija se u takvim slučajevima može davati. Uspjeh liječenja kroničnih endometritisa ovisi o pravovremenom uspostavljanju pravilnog spolnog ciklusa kod oboljele životinje. U estrusu endometrij ima izrazite obrambene snage. Svaki kronični endometritis je povezan s poremećenom funkcijom jajnika. U principu se svaki endometritis može izliječiti normaliziranjem spolnog ciklusa. Liječenje kroničnih endometritisa oslanja se

na antimikrobnim pripravcima, hormonima ili sintetičkim analogima prostaglandina te različitim antisepticima. Kronični endometritisi najbolje reagiraju na antimikrobnu terapiju kada ih se tretira intrauterino. Izvrsni rezultati postižu se također primjenom antibiotika širokog spektra kao što su oksitetraciklini. Oksitetraciklini djeluju puno bolje od penicilina zato jer imaju dulji poluživot. U zadnje vrijeme izuzetno učinkovitim pokazali su se cefalosporini četvrte generacije. Ukoliko se životinje preganjaju, a boluju od od kroničnog endometritisa lijekove im treba aplicirati u maternicu. Treba koristiti Goetzeov kateter, mogu se koristiti i razni aplikatori koji su priloženi uz pripravke. Endometritisi mogu također biti terapiрани sa otopinom lotagena. Lotagen ima antiseptično djelovanje te ga je najbolje aplicirati u maternicu za vrijeme estrusa. Može se aplicirati nekoliko dana prije ili poslije estrusa. Lotagen ima antiseptičko, selektivno koagulacijski i adstrigeno. Ovisno o stupnju upale endometrija odrede se doze i koncentracija lotagena. Kada se na jajniku nađe žuto tijelo potrebno je prekinuti anestriju. To se radi na način da se apliciraju prostaglandini. Apliciraju se u razmaku od 10 do 14 dana. Kada se na jajniku palpira žuto tijelo aplicirati treba prostaglandine ili sintetičke analoge prostaglandina. Oni su prvi izbor terapije kod životinja koje boluju od kroničnih endometritisa. To će izazvati luteolizu, kada se ona izazove za 3 do 4 dana nakon njihove aplikacije dolazi do estrusa. Kada nastupi estrus obrambene snage maternice će biti jako povećane. Leukociti fagocitiraju i suzbijaju infekciju. Ukoliko se sumnja na latentni endometritis nakon umjetnog osjemenjivanja može se aplicirati lijek. U većini slučajeva to se radi kod plotkinja koje se pregone, a imaju uredan vaginalni i rektalni nalaz. Postoje slučajevi kada plotkinja ima vaginitis uz endometritis. Vaginitis treba biti istovremeno liječen sa endometritisom. U liječenju piometre parenteralno treba aplicirati prostaglandine ili sintetičke analoge prostaglandina. To se radi da se izazove luteoliza. Kod trihomonijaze se dan nakon toga aplicira 2-4% tna otopina lotagena, 12 dana nakon toga treba još jednom aplicirati prostaglandine kako bi se izazvao još jedan estrus. Estrus koji koji slijedi bi trebao nastupiti spontano. Tada se može osjemeniti životinju ukoliko ima uredan vaginalni i rektalni nalaz (OLSON i sur., 1984., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

Slika 8. Piometra. Distendirani rogovi i korpus luteum u desnom jajniku označen strelicom (NOAKES i sur., 2009.).



#### **3.3.4. Kronični metritisi, perimetritisi i parametritis**

Kontaminacija maternice je sveprisutna nakon poroda u mliječnih krava. Skoro polovica svih mliječnih krava nakon poroda razviju kliničku bolest rezultirajući metritisom i endometritsom koji imaju za posljedicu smanjenu produkciju mlijeka i neplodnost (BROMFIELD i sur., 2015.).

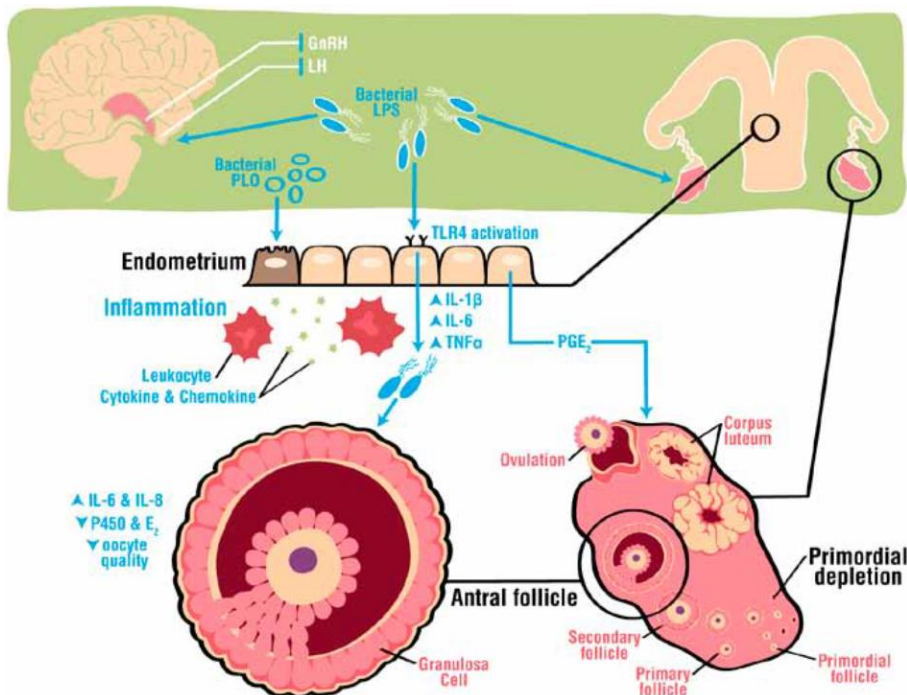
Iako se normalno bakterijske infekcije očiste unutar 3-5 tjedana nakon porođaja mnoge krave pokazuju znakove umanjene plodnosti (BORSBERRY I DOBSEN, 1989., McDOUGALL, 2001.).

Prvi bakterijski patogen koji je kolonizirao gornji reproduktivni trakt nakon porođaja je *E. coli* (WILLIAMS i sur., 2007.). Postoji specifičan soj *E. coli* za endometrij (EnPEC) koji je različit od crijevnog soja *E. coli* (SHELDON i sur., 2010.). Anaerobi *Prevotella sp.*, *Fusobacterium necrophorum* i *Fusobacterium nucleatum* su povezani sa ozbiljnim infekcijama maternice u goveda i čini se da pomažu patogenezu *E. coli* (OLSEN i sur., 1984.)

Postoji tri hipoteze o povezanosti postpartalne infekcije maternice u mliječnim krava sa neplodnošću (BROMFIELD i sur. 2015.) (Slika 9.):

1. poremećaj endokrinog signaliziranja u osi hipotalamus - hipofiza - gonade
2. negativan učinak na sposobnost endometrija da podržavan razvoj embrija i implantaciju
3. poremećaj jajnika što rezultira smanjenom kvalitetom oocita

Slika 9. Shema povezanosti infekcije maternice i njenog utjecaja na reproduktivni sustav (BROMFIELD i sur. 2015.):



Kronične upale maternice često puta nastaju nakon teških teljenja, zaostajanja posteljice i akutnih puerperalnih upala maternice. One su vrlo često težeg stupnja te su prisutne i nekoliko



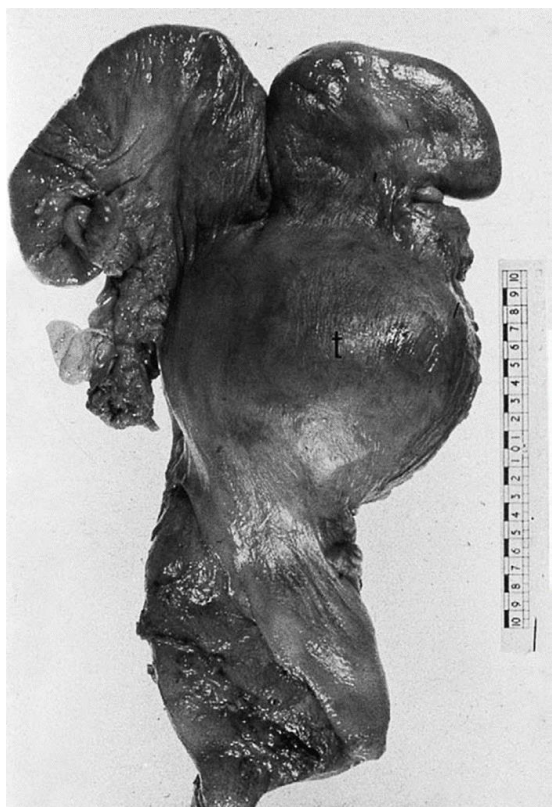
mjeseci nakon teljenja. Ostali slojevi stijenke maternice su zakvaćeni uz endometriju. Ponekad je zahvaćen i perimetrij. Perimetritis je izraz koji se upotrebljava za upalu serozne prevlake maternice. Upala rahlog vezivnog tkiva uz maternicu naziva se parametritis, dok je metritis pojam koji se rabi za upalu dubljih slojeva maternice. Iz anamneze se može saznati da se plotkinja teško telila, da joj je zaostala posteljica ili da je болоvala od metritisa ili puerperalnog endometritisa. Takve životinje su najčešće mršave, slabo uzimaju hranu i drže se pogrbljeno. Može se primjetiti napinjanje pri čemu se iz stidnice cijedi gnojni smrdljivi iscjedak. Ako se životinja vaginalno pregleda, može se uočiti velik, hipertrofičan i zažaren cerviks sa sluzavo gnojnim iscjetkom. Tvrdi i asimetrična maternica koja ima priraslice na okolnim organima može naći rektalnim pregledom. Mogu se također zapaziti hrapavi perimetrij, često puta i velike novotvorine na maternici ili u materničnim ligamentima. Plotkinje s takvim promjenama na maternici se u većini slučajeva ne gone. Prognoza nije povoljna. Manje je izgleda za izlječenje ako su promjene jače izražene. Liječenje ima zadaću da smiri upalni proces kako bi se u staji riješio izvor infekcije. Potrebno je ojačati obrambene snage organizma simptomatskom terapijom. Terapija je upotreba velikih doza antibiotika te aplikacija malih doza estradiola. Najbolje je birati antibiotik prema antibiogramu. Desetak dana nakon liječenja se može dati ocjena rezultata. Ako se utvrdi da su jajnici liječene životinje u funkciji, dvokratna aplikacija u razmaku od 12 dana prostaglandina ili sintetičkih analoga imati će za učinak da izazovu jedan do dva estrusa. Ukoliko ovo liječenje da rezultata, dobro je propustiti nekoliko estrusa te nakon toga dati konačnu dijagnozu. Treba reći da se perimetritis i parametritis najčešće ne liječe zbog velikih troškova liječenja te zbog malo izgleda za izlječenje (PTASZYNSKA, 2009.).

### **3.3.5. Ostale patološke promjene na spolnim organima plotkinje**

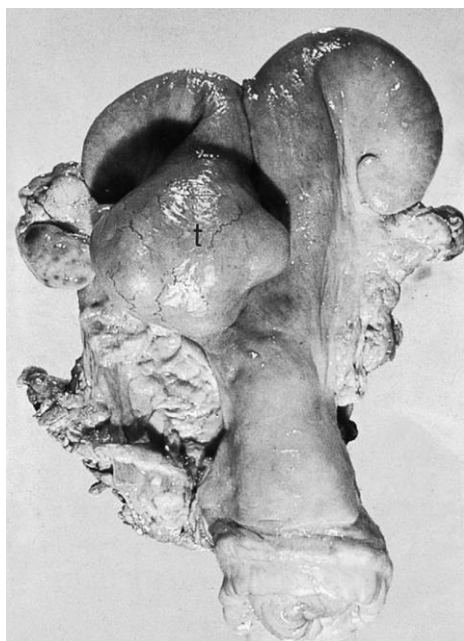
#### **3.3.5.1. Novotvorine maternice (tumor uteri)**

Treba reći da su tumori maternice vrlo rijetko prisutni kod krava i junica. Najučestaliji su lejomioni, fibromi te miomi (Slika 10., 11. i 12.) Dijagnoza se u većini slučajeva postavi slučajno. Najčešće se utvrdi rektalnim pregledom, rijetko kada vaginalnim pregledom zbog krvarenja iz cerviksa. Pod diferencijalnu dijagnozu može se posumnjati na apscese na maternici i leukozne tumorozne tvorbe. Liječenje se najčešće ne provodi (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

Slika 10. Fibrom koji uključuje bazu materničnih rogova i tijelo (NOAKES i sur., 2009.).



Slika 11. Fibrom koji zahvaća lijevi maternični rog (NOAKES i sur., 2009.).



Slika 12. Fibrom cerviksa (cerviks je označen strelicom) (NOAKES i sur., 2009.).



### 3.3.5.2. Upala jajovoda (salphingitis)

Upale jajovoda se rijetko mogu naći kod krava i junica. Možemo ih dijagnosticirati ginekološkim pregledom. Nastaju nakon težih puerperalnih endometritisa. Salphingitis može biti jednostrani i obostrani. Oni uzrokuju neprohodnost jajovoda što za posljedicu ima smanjenu plodnost ili čak neplodnost. Pregaranje je često puta jedini simptom salphingitisa. Dijagnoza se postavlja detaljnim rektalnim pregledom mesosalpinksa. Može se naći jajovod debljine tanke olovke. Jajovod može biti još tvrd, gladak i neravan te mjestimično proširen. Prohodnost jajovoda se u veterinarskoj medicini ne radi često, ali se može pokušati napraviti. Koristi se PSP test. On se zasniva na aplikaciji PSP u lumen maternice. Fenolsulfoftalen će proći kroz njega u trbušnu šupljinu ako je jajovod prohodan. U trbušnoj šupljini će se resorbirati i izlučiti mokraćom. Mokraća će biti ružičaste ili crvene boje. Ukoliko je jajovod neprohodan, mokraća će ostati nebojena. Ako su prisutne jače promjene na jajovodu koje traju dulje vrijeme prognoza nije povoljna. Svježi salphingitisi se spontano izliječe kod liječenja puerperalnih i postpuerperalnih endometritisa. Kod krava kronične salpingitise nema smisla liječiti ukoliko se rektalnim pregledom utvrde promjene koje su jako izražene i obostrane. Lokalni antibiotici se apliciraju u maternicu kod blažih i akutnih oboljenja jajovoda. Vlasnik mora biti upoznat o slabim izgledima za koncepciju (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### 3.3.5.3. Upala jajnika (oophoritis)

Upale jajnika nastaju kao posljedica specifičnih ili drugih infekcija (Slika 13.). Prije su imale značajnu ulogu u izazivanju neplodnosti. Danas nisu značajne i ne pojavljuju se često zato što su se značajno promijenile prilike koje su dovodile do upala. Pojava akutnih pa i kroničnih upala jajnika nije rijetka u stadima u kojima postoji tuberkuloza. U stadima koja su slobodna od tuberkuloze mogu se naći akutne eksudativne, najčešće gnojne upale. Nastaju prilikom ascedentnog širenje infekcije iz maternice. Često se mogu naći priraslice jajnika s burzom. One nastaju kao posljedica grubih rektalnih pretraga jajnika ili prilikom manualnog gnječenja cista i enukleacijom žutih tijela. Gore navedeni zahvati dovode do sljepljivanja jajnika i burze. U kasnijoj fazi dolazi do prorastanja s vezivnim tkivom. Ukoliko se stvore priraslice ne može doći do ovulacije pa niti oplodnje. U slučaju da folikul koji nije ovulirao ne atrezira može doći do učestalog gonjenja jer je folikul cistično degenerirao. Proizvodnja mlijeka pada, životinje se prije vremena izlučuju iz stada. Može se reći da kod obostranih upala i priraslica životinja neće biti više plodna. Akutnu upalu jajnika može se pokušati liječiti aplikacijom antibiotika (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

Slika 13. Upala jajnika u neplodnih krava (NOAKES i sur., 2009.).



#### 3.3.5.4. Novotvorine na jajnicima

Novotvorine jajnika vrlo su rijetke u krava i junica. Na jajnicima se mogu naći tumori stanica teke interne, granulosa stanica ili luteinskih stanica (Slika 14.). Druga vrsta tumora jajnika su endokrinološki aktivni tumori: teratomi, dermoidne ciste, cistadenomi i metastatski tumori. Životinje sa endokrino aktivnim tumorima imaju nepravilan spolni ciklus (učestalo gonjenje ili anestrija) (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

Slika 14. Tumor granulosa stanica jajnika (NOAKES i sur., 2009.).



### **3.4. POREMEĆAJI FUNKCIJE JAJNIKA**

U uzorku od 510 Gir krava u Indiji, funkcijske nepravilnosti bile su odgovorne za 59.4% uzroka reproduktivnih poremećaja među kojima prevladavaju cistični i neaktivni jajnici sa anestrusom i rana embrionalna smrtnost povezana sa uzgojem (KODAGALI, 1974.). SINGH i sur. (1981) su pronašli da su funkcijski poremećaji (76%) puno češći uzrok neplodnosti od upalnih bolesti (24%). Poremećaj u funkciji očituje se tako da izostanu vanjski znakovi gonjenja. Uzrok može biti izostajanje ciklične aktivnosti jajnika, tiho gonjenje i ciste na jajnicima. Poremećaj funkcije jajnika očituje se također nepravilnostima spolnog ciklusa koje se očituju preganjanjem. Može nastati zbog nepravilnosti ovulacije, bifazičnog spolnog ciklusa, perzistentnog žutog tijela ili zbog cista na jajnicima (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

#### **3.4.1. Anestrus**

Anestrus se očituje izostankom simptoma estrusa poslije poroda. Ukoliko krave mliječnih pasmina 60 dana poslije poroda ne pokazuju znakove estrusa smatra se da su anestrične. Krave mesnih pasmina imaju nešto duži taj interval. Nakon dužeg mirovanja jajnika dolazi do njihove atrofije. Oni su sitni jer duže vrijeme nisu imali cikličnu aktivnost zbog prestanka stimulacije adenohipofize. Primarni uzrok može biti u prehrani, načinu držanja i općem zdravstvenom stanju plotkinje. Najčešće je prisutan u ekstenzivnom uzgoju, radi se o reverzibilnom procesu. U intenzivnom uzgoju ova pojava je rijetka. Izostanak ciklične aktivnosti jajnika nastaje zbog prestanka stimulacije adenohipofize, odnosno hipotalamusa. Uzrok hipofunkcije hipotalamusa i adenohipofize je kompleksan. Može biti zbog nepravilnog načina prehrane, držanja i iskorištavanja plotkinja. Može također biti posljedica različitih kroničnih bolesti, parazitarne invazije, poremećaja mijene tvari, bolesti papaka i ekstremiteta itd. Važnu ulogu u etiologiji imaju hipovitaminoze i avitaminoze. Vitamini ne sudjeluju izravno u upravljanju spolnim ciklusom. Njihova je uloga da posredno utječu na spolni ciklus kao regulatori mijene tvari. Za funkciju jajnika od najvećeg značenja su provitamin betakaroten te vitamini A, D i E. TROJACANEC i sur. (2012.) utvrđivali su utjecaj dodanog  $\beta$ -karotena i vitamina A na ovarijalnu aktivnost tijekom periovulatornog razdoblja u mliječnim krava s kroničnim funkcionalnim sterilitetom u dobi od 5 do 7 godina. Značajan porast folikula kao i luteinskog tkiva zabilježen je kod životinja kojima su dali kombinaciju  $\beta$ -karotena i vitamina A i samo vitamin A. Došli su do zaključka da periovulatorno davanje  $\beta$ -

karotena i vitamina A može poboljšati folikularni rast i razvitak žutog tijela u krava s funkcionalnim sterilitetom (Tablica 1.).

Tablica 1. Srednja koncentracija  $\beta$ -karotena, progesterona i estradiola u krava koje su dobile  $\beta$ -karoten i vitamin A nadoknadu u predovulacijskom razdoblju (TROJAČANEC i sur., 2012.).

Table 1. Mean concentrations of  $\beta$ -carotene, progesterone and estradiol in cows that received  $\beta$ -carotene and vitamin A supplementation in the periovulatory period.

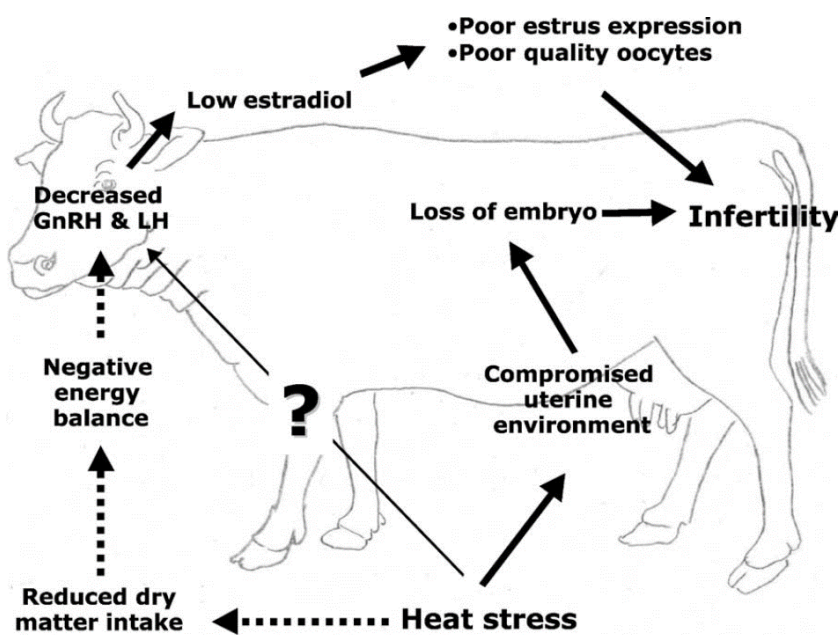
Blood levels	Days	Group 1	Group 2	Group 3	Control
$\beta$ -carotene $\mu\text{g/L}$	Day 0	1748.9	1710.6	1748.3	1681.1
	Day 4	2056.6 <sup>A</sup>	1981.8 <sup>A</sup>	1770.1 <sup>B</sup>	1714.7 <sup>B</sup>
	Day 11	1981.5 <sup>A</sup>	1780.9 <sup>A</sup>	1670.4 <sup>B</sup>	1600.2 <sup>B</sup>
Estradiol pg/mL	Day 4	15.1 <sup>A</sup>	14.86 <sup>A</sup>	14.91 <sup>A</sup>	12.19 <sup>B</sup>
Progesterone ng/mL	Day 11	5.78 <sup>a</sup>	4.03 <sup>c</sup>	4.94 <sup>b</sup>	3.53 <sup>c</sup>

A vs B =  $P < 0.05$ ; a vs c =  $P < 0.01$ ; b vs c =  $P < 0.05$

Preveliki udio bjelančevina u prehrani životinja može uzrokovati oštećenje jetre. To za posljedicu ima izostanak ciklične aktivnosti jajnika. Manjak svjetla u nastambama u kojima životinje žive također negativno utječe na funkciju jajnika. Životinje slabije konstitucije te visoko mliječne krave sklone su izostanku ciklične aktivnosti jajnika. Kod njih se svaka greška u prehrani očituje poremećajem mijene tvari i hormonalne regulacije. Ima nekoliko studija koje povezuju hipokalcemiju sa neplodnosti u mliječnim krava (HIGNETT, 1959., NOORDSY i sur., 1974.). FOLNOŽIĆ i sur. (2016.) su istraživali učinak pariteta i metaboličkog profila na povratak ciklične aktivnosti jajnika. Istraživanje je provedeno na ukupno 24 krave Holstein-frizijske pasmine. Ovi rezultati upućuju na zaključak da je nadvladavanje negativnog energetskeg statusa najvažniji preduvjet koji određuje ponovno uspostavljanje ciklične aktivnosti jajnika. Također su pokazali da su primiparne krave imale značajno duže razdoblje do prvog osjemenjivanja nakon teljenja u odnosu na multiparne krave. Stoga se može zaključiti da su primiparne krave osjetljivije na metabolički stres tijekom prijelaznog razdoblja te da su njihovi metabolički i endokrini profili neuravnoteženiji u usporedbi s onima u multiparnih krava. Tako u mliječnim krava koje su inseminirane tijekom vrućih mjeseci dolazi do smanjenja plodnosti. Različiti čimbenici tomu doprinose. Najvažniji su posljedica visoke temperature i vlažnosti koji doprinose smanjenju apetita i unosu suhe hrane. Toplinski stres smanjuje stupaj dominacije odabranog folikula (Slika 15.). Te endokrinološke promjene smanjuju folikularnu aktivnost i mijenjaju mehanizam ovulacije

dovodeći do smanjenja kvalitete jajnih stanica i embrija (RAY i sur., 1992., THOMPSON i sur., 1996.). Toplinski stres je povezan sa smanjenom ukupnom antioksidacijskom aktivnošću u krvnoj plazmi, a visoka temperatura povećava produkciju slobodnih radikala. (EALY i sur., 1992.).

Slika 15. Shematsko objašnjenje mogućih mehanizama djelovanja toplinskog stresa na reprodukciju mliječnih krava (RENSIS i sur 2003.).



Zbog prisutnosti primarnih uzroka atrofije jajnika hipotalmus prima negativne umjesto pozitivne podražaje tako da dolazi do obrambenih reakcija umjesto izlučivanja GnRH. Zbog izostanka izlučivanja GnRH nema oslobađanja gonadotropnih hormona. Funkcija jajnika prestaje a jajnici atrofiraju. Ukoliko takvo stanje dulje vrijeme potraje može doći do degeneracije oocita u primarnim folikulima ali i do ireverzibilnih promjena na jajnicima. Kod plotkinja u kojih anestrija kod kojih je anestrija prisutna dulje vrijeme kod rektalne pretrage nađu se najčešće vrlo sitni i glatki jajnici na kojima nema izraženih cikličnih tvorbi. Ukoliko je anestrija prisutna kraće vrijeme mogu se ustanoviti fluktuirajuće tvorbe. Žuto tijelo se ne može ustanoviti. Maternica je malena i mekana. Kod vaginalnog pregleda može se ustanoviti



blijeda rodnica te malen, blijedi i zatvoreni cerviks. Klinička dijagnoza se može postaviti nakon detaljne rektalne pretrage jajnika. Kod liječenja treba prvo pokušati ustanoviti i otkloniti primarne uzroke izostanka ciklične aktivnosti jajnika tj. njihove atrofije. Slijedeći korak je aplikacija pripravaka eCG. To se radi da bi se stimulirala aktivnost jajnika. Mogu se uporabiti sintetički analozi GnRH. Kod liječenja anestrije najbolje je uporabiti gestagene PRID i CIDR spirale. Njih treba postaviti u rodnicu anestrične plotinje i ostaviti 10 do 14 dana. Nekoliko dana po vađenju spirala većina plotkinja će pokazivati znakove estrusa. Istovremeno s vađenjem spirala preporučuje se i/m aplikacija pripravaka eCG. U liječenju mogu se također aplicirati male doze estrogena tijekom tri dana uzastopce. Velike doze ovog pripravka mogu negativno utjecati na plodnost (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.4.2. Tiho gonjenje**

Spolni ciklus je pravilan ali su vanjski znakovi gonjenja slabo izraženi ili čak nisu tako da ih vlasnik ne primjećuje. Ovo je najčešći uzrok slabije plodnosti krava i junica. Statistički gledano kod plotkinja koje nisu osjemenjene na vrijeme, 50 % imaju tiho gonjenje. Pojavnost tihog gonjenja na jednom gospodarstvu vrlo je teško utvrditi. To ovisi o intenzitetu gonjenja plotkinje, poznavanju znakova gonjenja i organizaciji otkrivanja estrusa. Nakon poroda u prve dvije ovulacije ne prethode dobro izraženi vanjski znakovi estrusa. Takvi estrusi se nazivaju pravi tihi estrusi. Uzrok ove nepravilnosti spolnog ciklusa je u slabom estrogenom učinku. Uzrok može također biti u smanjenoj funkciji folikula. Primarni uzrok može biti u samoj životinji i tehnologiji proizvodnje. Primarni uzrok vrlo često može biti i u postupku sa životinjama na farmi. Važnu ulogu ima i genska predispozicija. Najčešće se traži intervencija veterinaru nakon što se telad odbije od sise, tj. nekoliko mjeseci nakon toga jer se plotkinje ne gone. Od vlasnika se može saznati da primjećuje sluzav iscjedak iz stidnice, da plotkinja zadržava mlijeko, ali da nema znakova gonjenja. Dijagnoza se može postaviti ako se u razmacima od desetak dana jajnici pregledaju više puta rektalno. Treba isključiti gravidnost. Tiho gonjenje se ne liječi, životinje treba što prije osjemeniti. Ako vlasnik ne može otkriti estrus, treba ga inducirati uporabom prostaglandina ili sintetičkih analoga prostaglandina. Njih treba aplicirati dva puta u razmaku od 11 dana. 72 i 96 sati nakon druge injekcije plotkinju se umjetno osjemeni. Slijedeći način indukcije je aplikacija PRID i CIDR spirale u rodnicu. One se vade nakon 12 dana. Plotkinja se može osjemeniti 48 i 60 sati nakon što spirala bude izvađena (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.4.3. Nepravilnosti ovulacije**

Ovulacija u krava i junica je atipična. Događa se 1 do 16 sati nakon što prestanu vanjski znakovi gonjenja. U nepravilnosti ovulacije spadaju: zakašnjela i izostala ovulacija. Kod zakašnjele ovulacije tek 48 do 72 sata od početka gonjenja dolazi do ovulacije. Gonjenje kod izostajanja ovulacije završava atrezijom folikula. Izostanak ovulacije se naziva još ciklus bez ovulacije ili anovulatorni ciklus. Ukoliko je ovulacija zakašnjela, rezultati osjemenjivanja su slabi. To je logično jer spermiji nisu sposobni za oplodnju. Jajna stanica više nije sposobna za embrionalni razvoj jer je prestara. Anovulatorni ciklusi nemaju oplodnju jer jajna stanica nije ovulirala. Uzrok nepravilnih ovulacija je u slabim adenohipofiznim stimulacijama jajnika i slaboj razvijenosti receptora za gonadotropne hormone. Primarni uzrok vrlo često je deficitarna prehrana te slabo zdravstveno stanje životinja. Primarni uzrok mogu biti neprikladni uvjeti držanja i tehnologije. Kod mliječnih pasmina vrlo je čest ovaj poremećaj. Estrus traje u pravilu normalno, može biti malo produljen. Ukoliko je zakašnjela ovulacija, umjetno osjemenjene plotkinje se pregone u više ili manje pravilnim intervalima. Dijagnoza se postavlja tako da se kontrolira ovulacija rektalnom pretragom. Ukoliko je ovulacija zakašnjela folikul se može naći na jajniku u vremenskom razdoblju od 24 do 48 sati nakon umjetnog osjemenjivanja, iza toga ovulira. Kod anovulatornih ciklusa nema ovulacije, folikul atrezira. Intenzitet estrusa i kontrola ovulacije može se odrediti određivanjem razine progesterona i estrogena. Mogu se određivati u krvi ili mlijeku. Upotrebljavaju se RIA i ELISA metoda. Kod liječenja treba prvo pokušati otkloniti primarni uzrok. Aplikacijom korionskih gonadotropnih hormona za vrijeme gonjenja može se stimulirati ovulacija. Upotrebljavaju se pripravci koji uz korionske gonadotropne hormone sadrže i progesteron. Također se mogu aplicirati sintetički analozi GnRH tijekom estrusa. Elitnim rasplodnim životinjama i junicama ne treba stimulirati ovulaciju. Moguće je da imaju nasljednu predispoziciju (NOAKES i sur. 2009., TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### **3.4.4. Bifazični spolni ciklus**

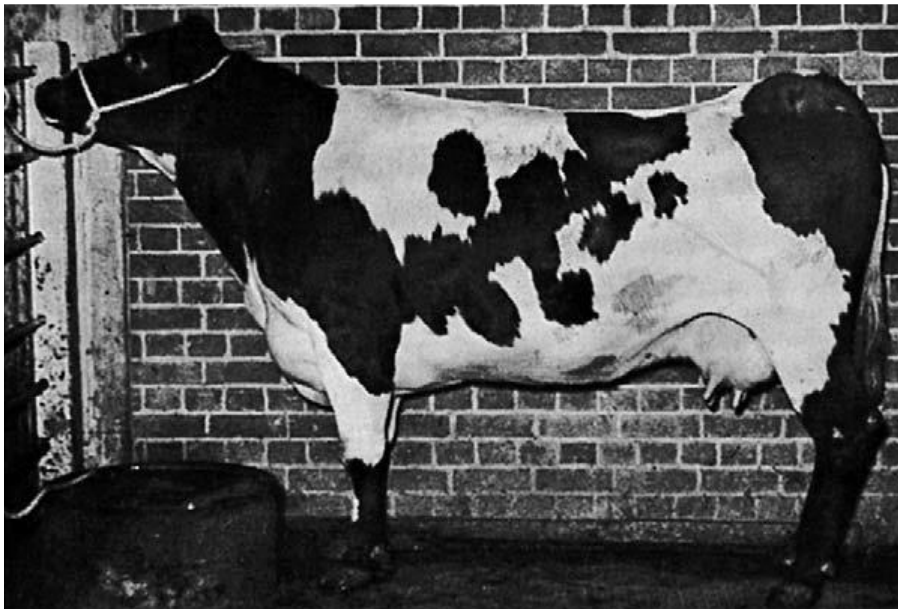
Bifazični spolni ciklus je stanje koje karakterizira preganjanje plotkinje u intervalima kraćima od 19 dana. Na jajniku je dominantni folikul. On izaziva znakove gonjenja. 10 do 12 dana nakon estrusa i ovulacije javlja se preganjanje. U bifazičnom spolnom ciklusu javljaju se dva estrusa u istom spolnom ciklusu tj. pravi estrus i estrus u lutealnoj fazi. U lutealnoj fazi

razlikujemo pravi i lažni estrus. Kod lažnog estrusa dominantni folikul se izazvati znakove gonjenja, ali ovulacije neće biti. Kod pravog estrusa doći će do ovulacije dominantnog folikula. Prije pristupanja liječenju plotkinju treba vaginalno i rektalno pregledati. Potrebano je utvrditi radi li se o pravom ili lažnom estrusu tijekom lutealne faze spolnog ciklusa. Trebalo bi pričekati sljedeći estrus za osjemenjivanje (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

### 3.4.5. Ciste na jajnicima (cystae ovariorum)

Procjena incidencije cista na jajnicima u Zebu goveda je u rasponu između 1 i 13% (RAO i sur. , 1965.; KUMI-DIAKA i sur. , 1981.; HUSSAIN I MUNIRAJU, 1984.). OSMANU (1979.) je pronašao da je 26% ispitanih krava u Gani neplodno, a najvažniji uzrok su cistični jajnici. Ciste na jajnicima se obično dijagnosticiraju rektalnom palpacijom, ali ponekad je teško odrediti je li to folikularna ili lutealna cista. Iako su obje tanke i konveksne, folikularne ciste su napetije i imaju tanju stijenku. Krave sa cističnim jajnicima pokazuju ili nimfomaniju (Slika 16.) ili anestrus (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

Slika 16. Ayrshire krava sa tipičnom nimfomanskom konfiguracijom (NOAKES i sur., 2009.).



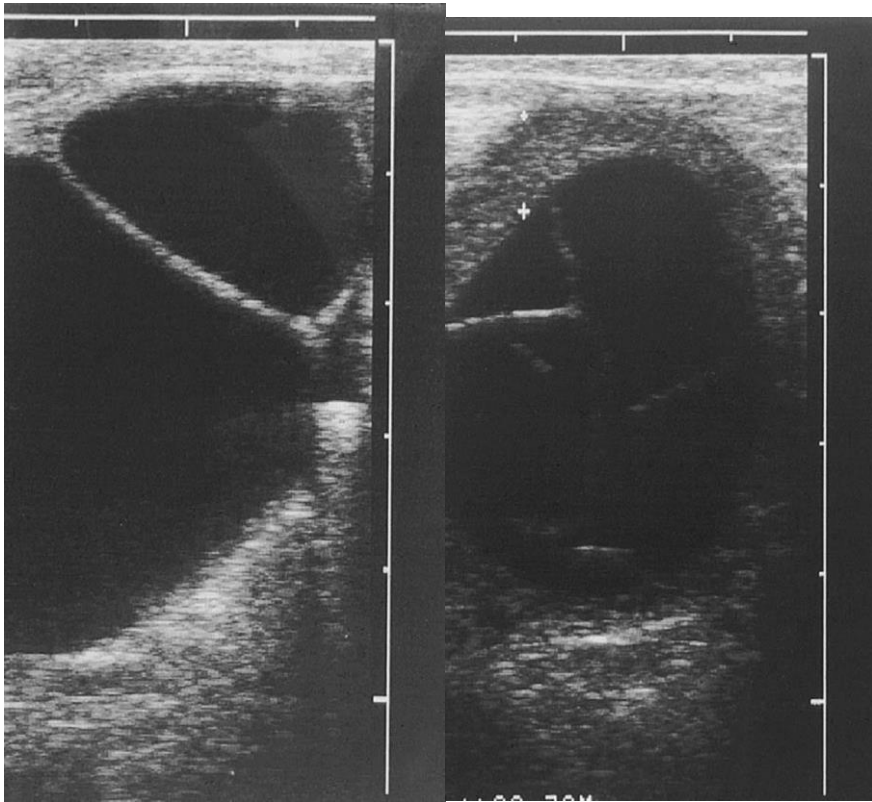
Ciste na jajnicima su tvorbe koje su u pravilu veće od 2,5 cm. Ispunjene su tekućinom ili želatinoznom masom (Slika 17., 18. i 19.). Ciste perzistiraju na jednom ili oba jajnika najmanje 10 dana. Obično se javljaju u puerperiju, najčešće u ranom puerperiju. Statistički gledano ciste na jajnicima predstavljaju značajan uzrok slabije plodnosti pa čak i jalovosti

krava i junica. Najčešće se javljaju sporadično. Kod visokomliječnih pasmina krava u dobi između 5 i 6 godina je najveća pojavnost cista na jajnicima. Najčešće 35 do 40 dana poslije poroda. Ciste nastaju zbog nesklada između endokrine funkcije adenohipofize i jajnika, LH se nedostavno izlučuje. Posljedica je izostanak ovulacije ili poremetnja funkcije žutog tijela. Dispozicija za nastanak cista se nasljeđuje. Životinje koje imaju slabu konstituciju su osjetljive na različite vanjske i unutarnje štetne činitelje koji poremete hormonsku ravnotežu. To su npr. velika proizvodnja mlijeka i deficitarna prehrana. Nastanku cista na jajnicima pogoduju oštećenja jetre, poremećena funkcija štitnjače, godišnje doba, zaostala posteljica itd. Ciste se dijele na temelju stupnja luteinizacije na folikularne i luteinske. One mogu biti pojedinačne i multiple. Folikularne ciste se javljaju najčešće (NOAKES i sur., 2009.).

Slika 17. Reproductivni trakt sa velikom cistom na desnom a žutim tijelom na desnom jajniku (NOAKES i sur., 2009.).



Slika 18. Ultrazvučna slika jajnika krave sa cistom (NOAKES i sur., 2009.).

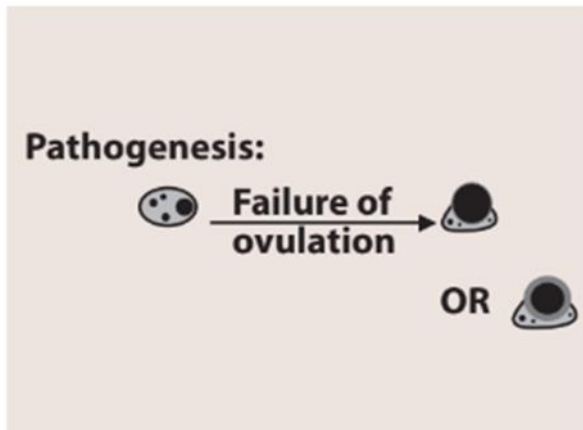


Slika 19. Krava sa cističnom bolesti jajnika i posljedičnom mukometrom (NOAKES i sur., 2009.).



Patogeneza cistične bolesti jajnika, pojednostavljeno je da folikul ne ovulira nego nastavi rasti i postane cističan. (Slika 20.).

Slika 20. Greška u ovulaciji (McCRONE, 2009.).



**Fig. 11:** Failure to ovulate leads to thin- or thick-walled cysts.

#### 3.4.5.1. Folikularne ciste

Folikularne ciste nastaju iz Graafovih folikula koji nisu ovulirali. Karakterizira ih da i dalje tasto te izlučuju estrogene uz androgene hormone. Meko fluktuiraju, u pravilu su veće od 2,5 cm. Stijenke su tanje od 3 mm. Vrlo često su multiple, ali ponekad se javljaju i pojedinačno. Plotkinje koje imaju folikularne ciste karakteriziraju znakovi anestrije, mogu imati spolne cikluse u nepravilnim intervalima. Vrlo rijetko se plotkinje preganjaju u pravilnim intervalima. Kod plotkinja koje se učestalo gone može se zamijetiti aktivni ili pasivni refleks opasivanja. Estrus je produljen, ponekad traje danima, a ponekad se životinja smiri nakon nekoliko dana. Estrus se opet javi u više ili manje pravilnim intervalima. Ukoliko ciste ne prođu spontano, klinička slika se komplicira kataralnim ili purulentnim endometritisima. Oni nastaju kao posljedica slabijih obrambenih sposobnosti i degeneracije endometrija. Kod rektalnog pregleda na jednom ili oba jajnika mogu se zamijetiti tvorbe veličine trešnje pa do kokošnjeg jajeta koje fluktuiraju. Stijenke prilikom palpacije mogu lako prsnuti jer su vrlo tanke. Vaginalnim pregledom ustanovljuje se slika kao što je u estrusu. Cerviks je veći, edematozniji, a centralni nabor cerviksa je hiperemičan. Ponekad se može zamijetiti sluzavo-gnojni iscjedak. Maternica je u ranom stadiju rigidna, kasnije je velika i

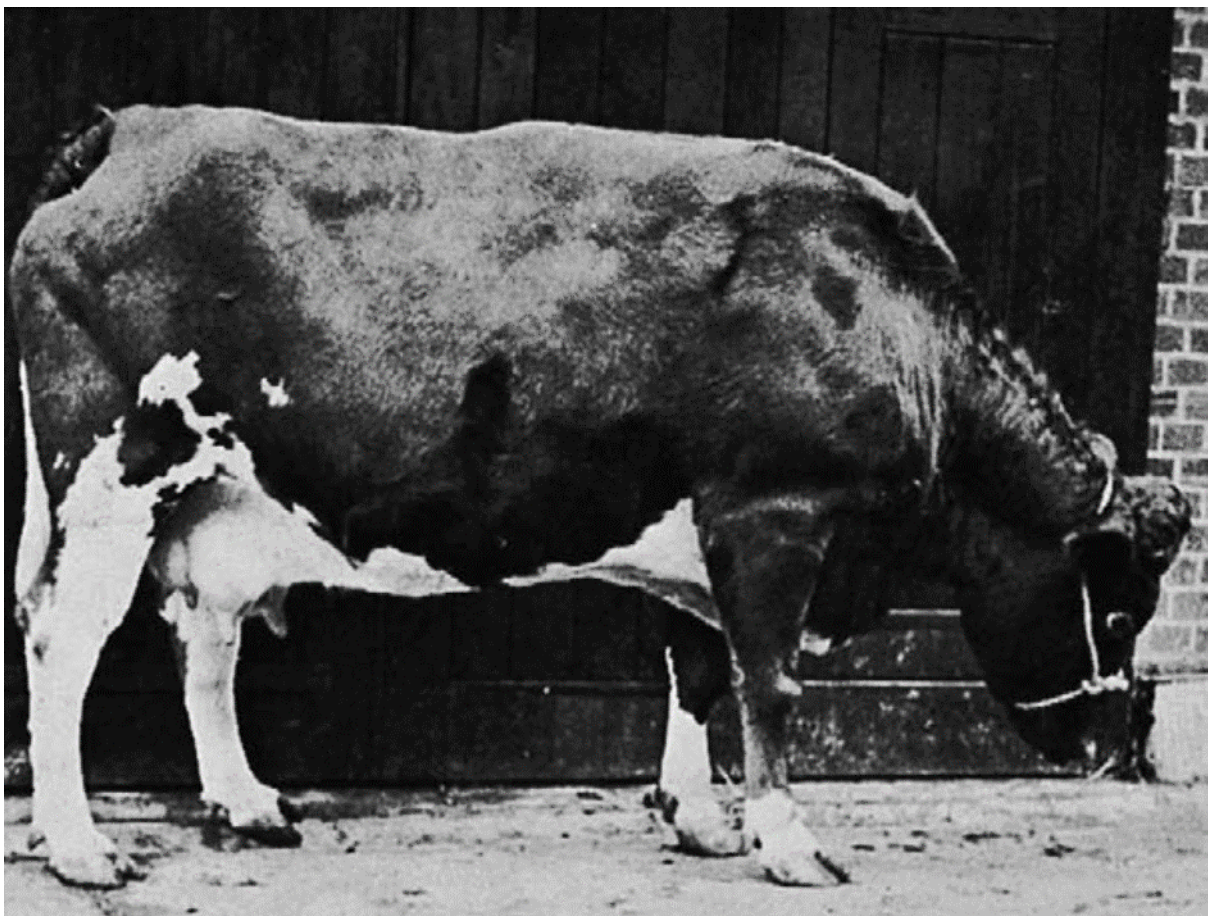
atonična. Ako gonjenje traje dugo plotkinje mijenjaju ćud. Postaju agresivne, napadaju druge životinje i predmete koji su im u okolini. Proizvodnja mlijeka je smanjena. Folikularne ciste se mogu liječiti na nekoliko načina. Prvi način je i/m aplikacijom sintetičkih analoga GnRH (npr. Depherelin Gonavet Veyx). Tako se hipofiza stimulira na izlučivanje LH i FSH. LH će izazvati luteinizaciju ciste i osjetljivost na prostaglandine. Drugi način je i/v aplikacija pripravka hCG koji je gonadotropni hormon te se ponaša kao LH. Treći način je kombinacija pripravaka hCG i gestagena. Najčešće se daju i/m tri puta u razmaku od 48 sati. Gestagen povećava osjetljivost ciljanih receptora na stijenci te je tako omogućena bolja luteinizacija i osjetljivost na prostaglandine. Četvrti način je samostalna terapija gestagenima. Najčešće se koriste PRID spirale. One se apliciraju u rodnicu plotkinje te tamo ostaju 12 dana. Nakon provedenog liječenja bilo kojim načinom naknadnog umjetnog osjemenjivanja trebalo bi plotkinji aplicirati pripravak GnRH. Tako se dodatno inducira ovulacija, ali i spriječi ponovni nastanak ciste (PTASZYNSKA, 2009.).

#### **3.4.5.2. Luteinske ciste**

One nastaju iz Graafovih folikula koje karakterizira da nisu ovulirali već i dalje rastu. Luteinske ciste su veće od 2,5 cm. Stijenke su im deblje od 3 mm. Javljaju se uglavnom pojedinačno. U krvi ili mlijeku može se zamijetiti povećana razina progesterona. Životinje kod kojih su dijagnosticirane luteinske ciste pokazuju znakove anestrije. Karakteristično je da skaču na druge plotkinje ili bikove, ali ne dopuštaju da ih druge plotkinje ili bikovi zaskoče (Slika 21.). Dijagnoza se postavlja kombinacijom anamneze te vaginalne, rektalne i ultrazvučne pretrage. Vrlo je važno pravilno uzeti anamnezu. Ona je vrlo korisna za postavljanje dijagnoze cista na jajnicima. Vaginalna pretraga služi kao nadopuna rektalnom nalazu. Rektalna pretraga je vrlo dobra metoda za ustanovljenje ciste. Vrlo teško je razlikovati radi li se o folikularnoj ili o luteinskoj cisti. Dobro je zbog toga u dijagnostici koristiti ultrazvuk jer se njime može odrediti debljina stijenke ciste. Što su životinje mlađe, to je uspjeh liječenja veći. Pretpostavlja se da se dispozicija za nastajanje cista nasljeđuje. Zato bi njihovo potomstvo trebalo koristiti isključivo za tov. Liječenje treba započeti da se utvrdi i ukoni uzrok. To je npr. korekcijom prehrane, ispašom, aplikacijom A i E vitamina itd. Ciste na jajnicima nekada su se manualno gnječile za vrijeme rektalne pretrage. To nije dobro jer se time ne otklanja uzrok nastanka ciste. Ona će ponovo nastati. Kao posljedica može nastati krvarenje na jajniku i priraslica. Prvi način liječenja luteinskih cista je i/m aplikacija sintetičkih analoga GnRH koji stimulira hipofizu na izlučivanje LH i FSH. LH ima ulogu da

dovede cistu nakon luteinizacije do osjetljivosti na prostaglandine. Drugi način je i/v aplikacija pripravaka hCG. hCG vodi do luteinizacije ciste i osjetljivosti na prostaglandine. Treći način je i/m kombinacija pripravaka hCG i gestagena koji djeluje tako da poveća osjetljivost ciljanih receptora za LH. Gestagen poveća osjetljivost ciljanih receptora za LH. Tako je omogućena bolja luteinizacija te osjetljivost na prostaglandine. Četvrti način je samostalna terapija gestagenima. PRID spirale se najčešće koriste. One se apliciraju u rodnicu plotkinje te ostaju. Unutra ostaju 12 dana. Peti način je i/m aplikacija prostaglandina ili sintetičkih analoga prostaglandina. Statistički gledano ova terapija je učinkovita u 60 % krava s luteinskim cistama. Znakovi estrusa se vide za 3 do 5 dana. Nakon završetka liječenja bilo kojim načinom i naknadnog umjetnog osjemenjivanja trebalo bi plotkinji aplicirati pripravak GnRH. Tako se dodatno inducira ovulacija i spriječi mogućnost da ciste ponovo nastanu (PTASZYNSKA, 2009.).

Slika 21. Krava sa maskuliniziranom konfiguracijom i ponašanjem (virilizam) povezana sa dugogodišnjom lutealnom cistom (NOAKES i sur., 2009.).





### **3.4.6. Bezsimptomatski sterilitet**

Bezsimptomatski sterilitet je pojava kod koje plotkinje ne mogu koncipirati bez obzira na uredan ginekološki nalaz i pravilan spolni ciklus. Bezsimptomatski sterilitet podrazumijeva ako se plotkinja barem jednom otelila, ako je tri puta umjetno osjemenjena visokokvalitetnom spermom ili je tri puta pripuštena pod ispitanog bika te ako ima pravilan spolni ciklus. Bezsimptomatski sterilitet ukazuje također ako rektalnom i vaginalnom pretragom nisu utvrđene patološke promjene. Bezsimptomatski sterilitet moguće je dijagnosticirati savjesnim pregledom. Može se pronaći poremećena ovulacija, ciste na jajnicima, znakovi perimetritisa itd. Ponekad se iz anamneze može posumnjati na uzroke slabije plodnosti i jalovosti. Uzrok bezsimptomatskog steriliteta može biti u poremećajima ovulacije, urođenim ili stečenim nepravilnostima gameta, pogreškama kod prirodnog pripusta, poremećajima oplodnje itd. Od poremećaja ovulacije kašnjenje ovulacije je najčešći uzrok bezsimptomatskog steriliteta. Kod takvog slučaja, prirodni pripust tj. umjetno osjemenjivanje se događa 24 do 48 sati prije ovulacije. Jajna stanica koja kasnije ovulira slabije je kvalitete te je djelomično degenerirana. Takva umjetna osjemenjivanja imaju za posljedicu nemogućnost oplodnje (TOMAŠKOVIĆ i sur., 2007.).

#### 4. ZAKLJUČAK

Neploidnost (jalovost; sterilitet) pojam je suprotan terminu plodnost. To je privremena (prolazna, obično funkcionalna) ili trajna apsolutna reprodukcijaska nemoć, nesposobnost. Ako se radi o izostanku reprodukcijaska sposobnosti to je sinonim za jalovost. Ovaj pregledni diplomski rad pokazuje važnost proučavanja uzroka i liječenja neploidnosti krava. Najbolji primjer infertilnosti je produljeno međutelidbeno razdoblje. Još precizniji termin, koji je najbolje prilagođen mliječnom govedarstvu je snižena plodnost (subfertilnost), kojim označavamo sva reprodukcijaska odstupanja uključujući uzroke i posljedice, direktne i posredne štete i nepovoljne utjecaje. U pravilu, riječ je o promjenama koje nazivamo i funkcionalnom neploidnošću. Radi se o kompleksnim pojavama koje podrazumijevaju: odstupanja u proizvodnji teladi, poremećaje koji se javljaju u svim fazama spolnog ciklusa (smanjena mliječnost, metaboličke bolesti, greške hranidbe, menadžmenta) i ekonomski gubici zbog navedenog.

## 5. POPIS LITERATURE

1. BINEMO-MADI, C., M. MPOSHY (1982): Study of sterility in cows on ranches in Shoa, Zaire. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 35, 281-284.
2. BORSBERRY, S., H. DOBSON (1989): Periparturient diseases and their effect on reproductive performance in five dairy herds. *Vet. Rec.* 124:217–219. doi:10.1136/vr.124.9.217
3. BROMFIELD, J. J., J. E. P. SANTOS, J. BLOCK, R. S. WILLIAMS, I. M. SHELDON (2015): Uterine infection: Linking infection and innate immunity with infertility in the high-producing dairy cow. 1- 2.
4. BUZLAMA, V.S., I. MATER. (2005): I nauch.-prakt. konf. “Sovremennaya veterinarnaya zashchita korov vysokoproduktivnykh porod”(Proc. First Sci. Pract. Conf. “Contemporary Veterinary Production of High Producing Cow Breeds”), Voronezh
5. CARROLL, D. J., R. A. PIERSON, E. R. HAUSER, R. R. GRUMMER, D. K. COMBS (1990): *Theriogenology*. 34, 349.
6. CHENNA, R. M. C. (1980): A case of uncommon voluminous vaginal fibroma in a nondescript cow. *Indian Veterinary Journal*. 57: 861.
7. EALY, A.D., M. DROST, C.M. BARROS, P.J. HANSEN (1992): Thermoprotection of preimplantation bovine embryos from heat shock by glutathione and taurine. *Cell Biol. Int. Repr.* 16, 125-31.
8. FISININ, V.I. (2006): *Vestn. Rossel'khozakademii*, No. 1.
9. FOLNOŽIĆ, I., R. TURK, D. ĐURIČIĆ, S. VINCE, Z. FLEGAR-MEŠTRIĆ, P. SOBIEDICH, M. LOJKIĆ, H. VALPOTIĆ, M. SAMARDŽIJA (2016): The effect of parity on metabolic profile and resumption of ovarian cyclicity in dairy cows. *Vet. arhiv* 86, 641-653.
10. GEREŠ, D., R. TURK, D. ŽUBČIĆ, B. VULIĆ, N. STAKLAREVIĆ, B. ŽEVARNJA (2009): Utjecaj hranidbe u poslijeporođajnom razdoblju na plodnost mliječnih krava. *Vet. arhiv* 79, 119-130.
11. HERATH, S. (2007) : *Reproduction* vol 134, pp. 683-693
12. HIGNETT, S. L. (1959): *Vet. Rec.* 71, 247.
13. HUSSAIN, P. M., L. MUNIRAJU (1984): Study in the incidence of reproductive disorders of bovines in a part of Southern Karnataka. *Livestock Adviser* 9: 1316.

14. KODAGALI, S. B. (1974): Report on study of infertility in cattle. *Veterinary Bulletin*. 45, 1965-69.
15. KUMI-DIAKA, J., D. OGWU, D.K. OSORI (1981): Significance of atrophic ovaries in livestock production in northern Nigeria. *Veterinary Record*. 108, 277-278.
16. LAGERLOF, N. (1963): Hereditary factors in infertility in cattle. In: *Infertility in livestock*. Animal Health Branch Monograph No. 5. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Rome, Italy. pp. 63-77.
17. McCRONE, I. (2009) *UK Vet - Vol 14 No. 6*
18. McDOUGALL, S. (2001): Effect of intrauterine antibiotic treatment on reproductive performance of dairy cows following periparturient disease. *N. Z. Vet. J.* 49, 150–158.
19. NOAKES, D.E., J. T., PARKINSON, G. C.W. ENGLAND (2009): Arthur's veterinary reproduction and obstetrics. Pt. 5. Subfertility and infertility. 22. Infertility and subfertility in the cow: structural and functional abnormalities, management deficiencies and non-specific infections, Edinburgh, Scotland
20. NOORDSY, J. L., H. LEIPOLD, H. W. CARNAHAN, D. L., FREY, R. A., VESTWEBER, J., ROBL, M. G. KENNEDY, G. DUNHAM, J. F. CHAPMAN (1974) *BovinePracf.* 9: 38. Ward, G., Marion, O. B., Campbell, C. W. and Dunham, J.R. *Dairy Sci.* 54, 204.
21. OLSON, J.D., L. BALL, R. G. MORTIMER, P. W. FARIN, W. S. ADNEY, E. M. HUFFMAN (1984): Aspects of bacteriology and endocrinology of cows with pyometra and retained fetal membranes. *Am. J. Vet. Res.* 45:2251–2255.
22. OSMANU, S.T. (1979): Studies on bovine infertility at the Agricultural Research Station (Legon) over half a decade. Ghana University, Department of Animal Science Studies, Legon, Ghana. 82 pp.
23. PINTEREST, društvena mreža.
24. PERKINS, J. R., D. OLDS, D.M. SEATH (1954): Study of 1000 bovine genitalia. *Journal of Dairy Science.* 37, 1158-1163.
25. PTASZYNSKA, M. (2009): Bovine Reproduction. Reproductive disorders. In: *Compendium of animal reproduction*. 10<sup>th</sup> edition. Intervet International bv. p. 90-139.
26. RAO, R. A., N.P. RAO, A.S.P. RAO (1965): Some observations on genital abnormalities of cattle. *Indian Veterinary Journal.* 42, 751-754.
27. RAY, D.E., T.J. HALBACH, D.V. ARMSTRONG (1992): Season and lactation number effects on milk production and reproduction in dairy cattle in Arizona. *J. Dairy Sci.* 75, 2976-83.

28. RENSIS, F., R. J. SCARAMUZZIB (2003): Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow-a review. *Theriogenology*. 60, 1139–1151.
29. ROBERTS, S. J. (1956): *Veterinary obstetrics and genital diseases*. 1st edition. Edwards Brothers, Ann Arbor, Michigan, USA.
30. SENGER, P. L. (2012): *Pathways to Pregnancy and Parturition*, 3rd Edition.
31. SHELDON, I. M., G. S. LEWIS, S. J. LEBLANC, R. O. GILBERT (2006): Defining postpartum uterine disease. *Theriogenology* 65, 1516–1530.
32. SHELDON, I. M., A. N. RYCROFT, B. DOGAN, M. CRAVEN, J. J. BROMFIELD, A. CHANDLER, M. H. ROBERTS, S. B. PRICE, R. O. GILBERT, K. W. SIMPSON (2010): Specific strains of *Escherichia coli* are pathogenic for the endometrium of cattle and cause pelvic inflammatory disease in cattle and mice. doi: 10.1371/journal.pone.0009192.
33. SINGH, C. S., P. SINGH, B. SINGH (1981): Studies on the incidence of infertility in cows. *Indian Veterinary Journal* 58: 909-912 (*Veterinary Bulletin* 51: 7266).
34. THOMPSON, J. A., D. D. MAGEE, M.A.TOMASZEWSKI, D.L.WILKS, R.H. FOURDRAINE (1996): Management of summer infertility in Texas Holstein dairy cattle. *Theriogenology*. 46, 547–58.
35. TOMAŠKOVIĆ, A., Z. MAKEK, T. DOBRANIĆ, M. SAMARDŽIJA (2007): Rasplodivanje krava i junica. *Ur. M. Samardžija, S. Vince i J. Grizelj. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
36. TROJAČANEC, S., S. BOBOŠ, M. PAJIĆ (2012): Utjecaj  $\beta$ -karotena i vitamina A na aktivnost jajnika mliječnih krava s kroničnim funkcionalnim sterilitetom. *Vet. Arhiv* 82, 567-575.
37. VERMA, S., R. C. KATOCH, M. SHARMA, P. NIGAM (2000): Abortions and infertility in livestock due to brucellosis in Himachal Pradesh, India. *Vet. arhiv*. 70, 75-82.
38. WILLIAMS, E. J., D. P. FISCHER, D. E. NOAKES, G. C. W. ENGLAND, A. RYCROFT, H. DOBSON, I. M. SHELDON (2007): The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. *Theriogenology*. 68, 549-559.

## 6. SAŽETAK

Cilj ovog preglednog diplomskog rada bio je prikazati najvažnije uzroke neplodnosti krava temeljem dostupne recentne literature, zatim razjasniti razloge njihovog nastanka i razmotriti mogućnosti smanjivanja njihove pojavnosti, a sve u cilju poboljšanja reproduktivne učinkovitosti krava. Funkcijski poremećaji jajnika su daleko najčešći uzrok neplodnosti. Slijede ga upalne bolesti. Uzrok funkcijskih poremećaja jajnika može biti izostajanje ciklične aktivnosti jajnika, tiho gonjenje i ciste na jajnicima. Ne smije se zaboraviti ni na važan uzrok stečenog steriliteta kao posljedice djelovanja: alimentarnih, nutritivnih nedostataka te nepovoljnih životnih uvjeta i bioklimatskih činitelja. Hranidba bitno utječe na plodnost mliječnih krava. Incidencija funkcionalnih oblika smanjene plodnosti u stalnom je porastu, posebice zbog neujednačenoga odnosa razgradivih proteina i energije u krmi. Iako su se prirodene nepravilnosti u razvoju spolnih organa junica smatrale rijetkim, ove se pojave sa intenzivnom proizvodnjom mlijeka i rasplodivanjem kao uzrok jalovosti nalaze sve češće. Prirodene nepravilnosti suzbijaju se selekcijom dok se stečene nepravilnosti u građi spolnih organa otklanjaju najčešće operativnim zahvatom. Veliki troškovi liječenja kroničnih upalnih stanja kao što su endometritisi, mogu se spriječiti kontrolom puerperija od 10. do 45. dana. Liječenje cista na jajnicima započinje korekcijom prehrane, ispašom, aplikacijom selena te A i E vitamina, nastavljajući se indukcijom ovulacije pomoću sintetičkih analoga GnRH i umjetnim osjemenjivanjem.

**KLJUČNE RIJEČI:** krava, neplodnost, reprodukcija

## 7. SUMMARY

The aim of this review diploma thesis is to show the most important causes of cow infertility on the basis of available recent literature explain the reasons for their occurrence and consider the possibilities of reducing their incidence, with the aim of improving reproductive efficiency of cows. Functional ovarian disorders are by far the most common cause of infertility, followed by inflammatory disease. The dysfunction of the ovaries may be caused the absence of cyclic ovarian activity, silente heat and ovarian cysts. One must not forget the important cause of acquired sterility as a consequence of the effects of alimentary, nutritional deficiencies and unfavourable living conditions, and bio-climatic factors. Nutrition has a major influence on the fertility of dairy cows. The incidence of functional forms of reduced fertility is steadily increasing, especially due to the unbalanced relationship between degradable proteins and feedstock energy. Although congenital abnormalities in the development of sexual organs of heifers were considered to be rare, these are becoming more frequent with intensive milk production and propagation as a cause of fertility. The congenital abnormalities are eliminated by selection, while the acquired abnormalities in the structure of the sexual organs are most often treated by surgery. High costs of treating chronic inflammatory conditions such as endometritis can be prevented by puerperium control from 10th to 45th days. Treatment of ovarian cysts begins by correcting the diet, grazing, application of selenium and vitamins A and E, continuing with the induction of ovulation using a synthetic analogue of GnRH and artificial insemination.

**KEY WORDS:** cow, infertility, reproduction

## 8. ŽIVOTOPIS

Rođen sam 9.2.1987. u Zagrebu u obitelji s troje djece. Pohađao sam Osnovnu školu „Izidor Kršnjavi“, gdje sam pored redovnih programa učio u višim razredima grčki i latinski. Istovremeno sam se bavio plivanjem i vaterpolom. Nakon završene osnovne škole upisao sam se u opću gimnaziju u Zagrebu. Za vrijeme redovnog školovanja u osnovnoj školi i gimnaziji paralelno sam učio njemački jezik u Školi za strane jezike „Sova“. Završio sam sve stupnjeve predškolske, školske i za mladež. Iako u obitelji imam više liječnika, tijekom djetinjstva i mladosti jako sam zavolio životinje zbog čega sam upisao Veterinarski fakultet. Tijekom studija aktivno sam sudjelovao u radu Zavoda za bolesti peradi s klinikom.