

# Perinatalne bolesti malih preživača

---

Matić, Ivona

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:178:119864>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-11**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

Ivona Matic

Perinatalne bolesti malih preživača

Diplomski rad

Zagreb, 2023.

Ovaj je rad izrađen na Klinici za porodništvo i reprodukciju Veterinarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Predstojnik: prof. dr. sc. Tugomir Karadjole

Mentori: izv. prof. dr. sc. Branimira Špoljarić

prof. dr. sc. Juraj Grizelj

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskoga rada:

1. prof. dr. sc. Silvijo Vince
2. izv. prof. dr. sc. Branimira Špoljarić
3. prof. dr. sc. Juraj Grizelj
4. dr. sc. Ivan Butković (zamjena)

## Zahvale

*Najljepše zahvaljujem svojoj mentorici, prof. dr. sc. Branimiri Špoljarić, na pruženoj prilici, strpljenju te korisnim savjetima koji su uvelike pridonijeli izradi ovoga diplomskoga rada, a ponajviše joj želim zahvaliti na iskazanom povjerenju te bezgraničnom razumijevanju.*

*Također, zahvaljujem mentoru, prof. dr. sc. Jurju Grizelju i svim djelatnicima Klinike za porodništvo i reprodukciju na prenesenom znanju i vještinama tijekom studiranja i volontiranja.*

*Hvala svima koji su mi ove studentske dane učinili prekrasnim, posebno mojim MP-ovcima, Ani i Mihaeli, ekipi iz Gospe Velike, curama iz Kikićeve, VEF-kama i Makšanu, Sudarima, Skenderima, Vasiljima i s. Jeleni Krilić. Hvala mami i seki koje su se nesebično davale kako bih mogla ostvariti sve svoje snove.*

*Neizmjereno hvala mojemu Matiji na beskonačnoj podršci tijekom studiranja. Hvala ti na svakoj molitvi, zagrljaju i pruženoj ljubavi, što si vjerovao u mene i poticao me da uvijek budem bolja.*

*Hvala i Tebi na ovakvome životnome putu i na svim ljudima koji su obogatili moj život. A ponajviše Ti hvala na malenome Jurju koji me je već toliko toga naučio o životu.*

*I na kraju, draga bako, ovo je za tebe!*

## SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Pregled rezultata dosadašnjih istraživanja .....	3
2.1. Fiziologija graviditeta malih preživača.....	3
2.1.1. Prva trećina graviditeta .....	3
2.1.2. Druga trećina graviditeta.....	3
2.1.3. Zadnja trećina graviditeta.....	4
2.2. Porod.....	5
2.3. Postpartalno razdoblje.....	6
2.4. Važnost pasivnog prijenosa imuniteta kolostrumom.....	7
3. Rasprava.....	10
3.1. Fetalne bolesti .....	11
3.2. Bolesti nastale prilikom poroda .....	12
3.2.1. Porodajne ozljede.....	12
3.2.2. Intrakranijalno krvarenje.....	13
3.2.3. Edem mekih tkiva .....	13
3.2.4. Fetalna hipoksija .....	13
3.3. Postnatalne bolesti .....	14
3.4. Kongenitalni defekti.....	14
3.4.1. Kromosomske abnormalnosti kao uzrok kongenitalnim defektima.....	15
3.4.2. Kongenitalni defekti uzrokovani virusnim infekcijama.....	16
3.4.3. Nutritivni deficiti koji uzrokuju kongenitalne defekte.....	17
3.5. Perinatalne bolesti nezarazne etiologije.....	20
3.5.1. Perinatalne bolesti nezarazne etiologije povezane sa stanjem roditelja i ploda.....	21
3.5.2. Perinatalne bolesti nezarazne etiologije uzrokovane vanjskim čimbenicima .....	29
3.6. Perinatalne bolesti zarazne etiologije.....	36
3.6.1. Bakterijski uzročnici perinatalnih uginuća.....	38
3.6.2. Molikuti i obligatno unutarstanični paraziti.....	43
3.6.3. Protozoalne infekcije.....	44
3.6.4. Virusne infekcije .....	45
3.7. Neonatalne neoplazije.....	47
4. Zaključci .....	48
5. Literatura.....	49
6. Sažetak .....	55
7. Summary .....	56
8. Životopis .....	57

## 1. UVOD

Hrvatski stočni fond u posljednjih nekoliko godina bilježi primjetan rast u broju ovaca i koza. Na kraju 2020. godine ukupan broj ovaca u Republici Hrvatskoj bio je 613 000, od čega 48 923 uzgojno valjanih životinja, što čini 1% ukupnoga broja ovaca u Europskoj Uniji. Ukupan broj koza na kraju 2020. godine u Republici Hrvatskoj iznosio je oko 71 000, što je oko 0,6% ukupnoga broja koza u EU (ANONIMUS, 2022.). Razlozi takvim rezultatima, unatoč brojnim povoljnim uvjetima za stočarenje su svakojaki; od devastacije stočnoga fonda tijekom Domovinskoga rata do izostanka modernizacije u uzgoju postojećih stočnih kapaciteta. Ipak, jedan se značajan dio gubitaka, na koji vlasnici farmi smatraju kako ne mogu utjecati, odnosi na perinatalne bolesti koje nerijetko vode prema uginuću podmlatka.

Perinatalne bolesti definiramo kao skup bolesti različite etiologije koje nastaju neposredno prije, za vrijeme i poslije poroda mladunčeta. Perinatalne bolesti tako uzrokuju velike gubitke u ovčarstvu i kozarstvu. Procjenjuje se da 10 – 30% janjadi i jaradi uginu prije odbića. Gotovo se polovica svih uginuća nastalih tijekom perinatalnog razdoblja dogodi upravo na dan poroda. Ipak, udio uginuća ovisi o načinu vođenja farme i načinu držanja stada, te na dobro vođenim farmama na taj dio otpada tek 5 do 10% svih perinatalnih uginuća (CONSTABLE i sur., 2017.). Uzroci perinatalnih uginuća su: kasni pobačaji, traume nastale pri teškomu porodu koje rezultiraju hipoksijom te najčešće mrtvorođenjima, loša majčinska briga što dovodi do izgladnjivanja i hipotermije janjadi, zarazne bolesti, te drugi relativno manji uzroci kao što su: kongenitalne malformacije, grabežljivci i nezgode (DWAYER i sur., 2015.).

Kasnim pobačajima smatramo one koji se dogode u zadnjoj trećini graviditeta, često neposredno prije samoga poroda. Pobačaje prema etiologiji dijelimo na zaraze i nezarazne, pod pretpostavkom da je svaki pobačaj zarazan dok se konačnom dijagnozom ne dokaže suprotno. Pobačaj mogu uzrokovati virusi, bakterije, gljivice i paraziti, ali i nedostatak mikronutrijenata te trovanje različitim tvarima, od teških metala do zdravstveno neispravne hrane..

Uginuća koja nastaju uslijed poroda najčešće su uzrokovana distocijom, odnosno teškim porodom. Teški porod nastaje zbog nemogućnosti roditelja da samostalno istisne plod iz maternice ili porođajnog kanala. Pri tome može doći do prolongiranoga poroda i posljedične fetalne anoksije koja ovisno o duljini trajanja može uzrokovati različite intenzitete mentalne i tjelesne retardacije, a naposljetku i smrt ploda.

Teriogenologija je grana veterinarske medicine koja se bavi fiziologijom, patologijom, i kirurgijom ali s reproduktivnoga gledišta. Unatoč dosadašnjim znanstvenim spoznajama kojima bi se broj bolesne, odnosno, uginule mladunčadi smanjio, iste se iz različitih razloga ne implementira u radu na terenu. Stoga se u sklopu teriogenologije nastoji što više spoznaja prenijeti stočarima kako bi isti nove spoznaje mogli primijeniti u svakodnevnome radu na terenu te na taj način, između ostaloga, smanjiti udio perinatalnih bolesti i uginuća u svojim stadima (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

U ovome diplomskom radu naglasak je stavljen na uginuća koja se događaju: tijekom graviditeta, neposredno pred porod te do mjesec dana od poroda mladunčeta.

## 2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Fiziologija graviditeta malih preživača

Graviditet je razdoblje koje u ovaca i koza traje od 140 do 156 dana te ga iz didaktičkih razloga dijelimo na trećine. Prva trećina kojoj odgovara razdoblje prvog mjeseca graviditeta započinje oplodnjom, a tijekom ovoga razdoblja dolazi do implantacije zametka. Druga trećina je razdoblje koje obuhvaća promjene drugoga i trećega mjeseca graviditeta. Tada dolazi do značajnog placentalnoga rasta. Zadnja trećina, koja predstavlja razdoblje četvrtoga i petoga mjeseca graviditeta, je vrijeme izrazitog fetalnoga rasta (WINTER i PHYTHIAN, 2013.).

#### 2.1.1. Prva trećina graviditeta

Graviditet započinje oplodnjom. To je sjedinjenje jezgara ženske i muške spolne stanice u ootidi prilikom čega nastaje zigota, genetski jedinstvena stanica koja će se daljnjim dijeljenjem i diferencijacijom razviti u novu jedinku. Slijedi proces brazdanja u kojemu će iz zigote nastati embrij, a iz njega daljnjom diobom stanica morula. Iz morule nastaje rani oblik blastula u kojoj s daljnjim brazdanjem nastaje šupljina, tzv. blastocel. U konačnici nastat će blastocista koja se sastoji od tri dijela: trofoblasta iz kojega će razviti korion, šupljine - blastocel i unutarnje nakupine stanica iz koje će se razviti plod. U konačnici, blastocista se oslobađa ovoja zone pellucide i ostaje „plutati“ u maternici, potpuno oviseći o uvjetima u maternici. U ovome razdoblju dolazi do nagloga rasta embrija i do razvoja plodnih ovojnica te je potrebno majčinsko prepoznavanje kako ne bi došlo do luteolize i pada razine progesterona čime bi se okončao graviditet. Zbog toga trofoblast od 13. do 21. dana od ovulacije luči citokine: ovčji interferon  $\tau$  (oINF $\tau$ ), koji će spriječiti sintezu oksitocinskih receptora u endometriju. Od 15. do 18. dana, kada zametak dospije u maternicu, dolazi do centralne implantacije u endometriju majke pri čemu broj mogućih implantiranih zametaka nije ograničen (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.; SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Ona će kao i u većine drugih domaćih životinja nastupiti tek za nekoliko tjedana, za razliku od primata u kojih nidacija nastupa nedugo nakon ulaska u maternicu (SENGER, P. L., 2015.).

#### 2.1.2. Druga trećina graviditeta

Nakon implantacije, u drugoj trećini graviditeta dolazi do značajnoga placentalnog rasta i razvoja te će placenta narasti do svoje konačne veličine do kraja trećega mjeseca graviditeta (FLINN i sur., 2020.; WINTER i PHYTHIAN, 2013.). Plod je s majkom povezan preko



placente koja se još u vrijeme brazdanja izdiferencirala iz trofoblasta. Placenta ovce i koze obzirom na odnos koriona i endometrija spada u tzv. prislonjene placente, *placenta apposita*, koja se odlikuje time da epitel korionskih resica priliježe uz maternični epitel te prilikom odljupljivanja posteljice skoro pa i nema ozljeda endometrija jer dijelovi maternice - *placenta materna s. uterina* ne izlaze van prilikom poroda s *placenta fetalis*. Prema složenosti placentalne barijere, riječ je o *placenta synepitheliochorialis* (PASTOR-FERNÁNDEZ i sur., 2021.). Njegova odlika je da na mjestima gdje se gubi maternični epitel, korionske resice vežu za endometriju. Prema razvijenosti korionskih resica placenta preživača spada u *placenta multiplex*. Korionske resice nalazimo samo na određenim mjestima posteljice i nazivamo ih kotiledonima. Nasuprot njima nalaze se mjesta na endometriju bez materničnih žlijezda, ali dobro vaskularizirana, a nazivaju se karunkuli. Spajanjem jednih s drugima dolazi do nastanka placentoma, za zametak egzistencijalnog spoja (KOZARIĆ, Z., 1997.). Placentomi su konkavna oblika u ovaca i ima ih u prosjeku od 88 do 100, dok ih je kod koza oko 160 do 180 gotovo su u potpunosti ravni (GORDON, I., 2017.). U ovome razdoblju od iznimne je važnosti visoka razina progesterona koja sprječava kontrakcije maternice te stimulira pojačano lučenje endometrijalnih žlijezda što je potrebno za daljnji razvoj embrija. U ranoj fazi graviditeta progesteron se luči iz žutoga tijela. Kod ovaca tu ulogu od 50. dana preuzima placenta, iako žuto tijelo i dalje luči progesteron (SENGER, P. L., 2015.). Zbog toga ovce u drugoj i zadnjoj trećini ne trebaju žuto tijelo za održavanje graviditeta, dok je kod koza ono nužno kroz cijelo to vrijeme (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Razina progesterona tijekom graviditeta raste da bi pred sam porod naglo pala i glavnu ulogu tada preuzima estrogen (SENGER, P. L., 2015.). U drugoj trećini graviditeta dolazi do organogeneze, najosjetljivijega razdoblja graviditeta. Tijekom toga razdoblja, moguće su znatne greške u razvoju ploda koje mogu biti uzrokovane samim genetskim mutacijama ploda, ali i vanjskim čimbenicima kojima je plotkinja izložena (SAMARDŽIJA i sur., 2010.).

### 2.1.3. Zadnja trećina graviditeta

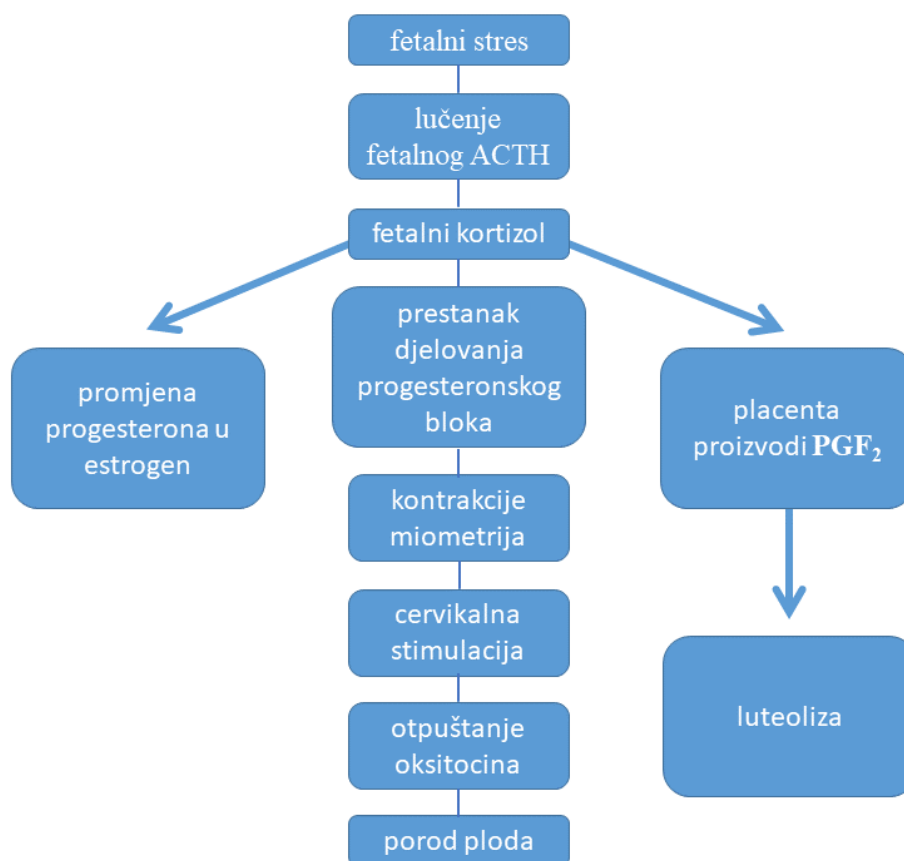
U zadnjoj trećini graviditeta osnovna diferencijacija ploda je završena, te se u ovome razdoblju događaju nagla povećanja u masi i veličini ploda, što može znatno opteretiti organizam roditelje (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.; SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Ovdje je od iznimne važnosti razina estrogena kojega proizvodi placenta, a koja će pred porod dosegnuti svoje maksimalne koncentracije te po porodu naglo pasti (SENGER, P. L., 2015.).

Na samo trajanje graviditeta, osim pasmine i nasljednih svojstava, utječu i hranidba, način držanja životinja, podneblje u kojemu ih se uzgaja, ali i broj plodova koje roditelj nosi. Ovce u našim uzgojima su uobičajeno uniparne, izuzev nekih pasmina kao što je pasmina ovaca Romanovska i finski Landras u kojih je uobičajen nalaz blizanačkih graviditeta kao posljedica pojačanog odgovora na gonadotropine tijekom rane folikularne faze spolnoga ciklusa (GORDON, I., 2017.). Za razliku od njih, koze su pluriparne te se češće blizne ili u leglu imaju i po tri kozlića. Graviditet u obje vrste završava nakon 140 do 156 dana porodom (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

## 2.2. Porod

Porod započinje kaskadnim djelovanjem endokrinih hormona i biokemijskih spojeva, a sve je potaknuto fetalnim lučenjem ACTH. Do lučenja ACTH dolazi kao rezultat niza događaja. U zadnjoj trećini graviditeta zbiva se nagli rast ploda prilikom čega njegov rast više ne prati rast maternice. Zbog sve manjega prostora, dolazi do aktivacije osovine hipotalamus-hipofizalno-nadbubrežna žlijezda što rezultira lučenjem hormona nadbubrežne žlijezde. To će uzrokovati endokrinološke promjene u roditelji i time potaknuti porod. Sami porod dijelimo na tri porođajna razdoblja (SENGER, P. L., 2015.).

U prvome porođajnom razdoblju, kojega još nazivamo razdobljem otvaranja, dolazi do promjena na porođajnom kanalu koji nastaju pod utjecajem promjena u hormonalnom statusu roditelji. Ono može trajati od dva do šest sati. Zahvaljujući fetalnom kortizolu dolazi do složenih enzimskih promjena prilikom čega se progesteron, koji je do tada bio u visokim koncentracijama u krvi, pretvara u estradiol. Zbog toga dolazi do nagloga pada progesterona i istovremenoga rasta estrogena. Uz to fetalni kortikosteroidi potiču sintezu  $\text{PGF}_2\alpha$  iz placente koji će zajedno s estradiolom potaknuti kontrakcije maternice, a samostalno će uzrokovati luteolizu žutoga tijela što je nužno za početak poroda. Zbog pritiska maternice dolazi do rotacije ploda koji će sa svojim prednjim nogama i glavom biti usmjeren prema porođajnom kanalu što je od iznimne važnosti za povoljan ishod poroda. Uslijed daljnjih kontrakcija nastat će fizički pritisak ploda na vrat maternice koji će uzrokovati lučenje oksitocina te pojačati same kontrakcije čime će potisnuti plod dalje u porođajni kanal. Time nastupa drugo porođajno razdoblje, koje još nazivamo razdobljem istiskivanja, a ono traje od 30 do 120 minuta. Tada će pod pritiskom doći do pucanja plodnih ovojnica zbog čega će plod postati hipoksičan. To će potaknuti da plod i dalje radi pritisak svojim pokretima, a pojačat će se tada i kontrakcije maternice.



Slika 1. Događanja koja prethode porodu u ovce (prilagođeno prema: GORDON, I., 2017.).

Naposlijetku će uz djelovanje trbušne preše doći do istiskivanja ploda čime završava drugo porođajno razdoblje. Treće porođajno razdoblje označava izlazak plodnih ovojnica, a očekivano je da će se dogoditi unutar idućih pet do osam sati. I time je čin poroda završen (SAMARDŽIJA i sur., 2010.; SENGER, P. L., 2015.).

### 2.3. Postpartalno razdoblje

Nakon poroda slijedi postpartalno razdoblje koje je iznimno zahtjevno za roditelju, ali i za mladunče. Rodilja prolazi kroz niz fizioloških promjena: početak laktacije, involucija maternice, promjena u hormonalnome statusu. Mladunče pak, u prvim trenucima vanmaterničnog života prolazi kroz još opsežnije promjene (SENGER, P. L., 2015.). Ono je primorano uspostaviti novi način disanja – plućima. Osim toga mora se prilagoditi na drukčiji način izmjene tvari koji više ne uključuje placentu već vlastiti krvožilni sustav uz koji idu promjene u probavnom i imunološkom sustavu. Dolazi i do promjena u termoregulaciji što uzrokuje veliki šok za novorođenu jedinku. Izlaskom iz maternice, u kojoj je temperatura iznosila oko 39°C, u okoliš u kojem je i do 20 stupnjeva niže, dolazi do ogromnoga

temperaturnoga šoka za mladunče. Zbog toga ono mora čim prije osposobiti termoregulaciju (DWAYER i sur., 2015.). Termoregulacija u mladunčadi se uspostavlja na dva načina. Prvi je termogeneza u kojoj se troši najviše smeđe masno tkivo, a očituje se po tome što mladunče ne drhti. Drugi se način, koji se zasniva na izgaranju mišićnoga glikogena, očituje drhtanjem te često upućuje na to da je prvi način termoregulacije zakazao ili je pak onemogućen, a aktivira se kada tjelesna temperatura mladunčeta značajno padne (MCCOARD i sur., 2017.). Sama termoregulacija je otežana i činjenicom da se toplinska energija u mladunčadi brže gubi te da su skloniji hipotermiji. Razlog leži u omjeru njihove tjelesne površine i tjelesne mase koji je kod mladunčadi veći, te je gubitak na takvoj površini i veći. Uz to, zbog slabe pokrivenosti kože dlakom, tj. vunom, umanjena je njihova sposobnost samostalnoga zagrijavanja. Nadalje, tjelesni je pokrov pri porodu natopljen plodnom vodom zbog čega je sklonost hipotermiji još izraženija (DWAYER i sur., 2015.).

Tijekom i neposredno nakon poroda, majke jako privlači miris i okus plodne vode te se majčinsko ponašanje u prvih nekoliko sati postpartalnoga razdoblja sastoji od lizanja i nježovanja mladunčeta. Uz tiho blejanje i prihvaćanje mladunčeta na sisu dolazi do olfaktornoga pamćenja koje će majci u prvim danima biti od pomoći u prepoznavanju vlastita mladunčeta. S vremenom će ga prepoznavati na temelju izgleda i načina glasanja (DWAYER i sur., 2015.).

#### 2.4. Važnost pasivnog prijenosa imuniteta kolostrumom

Kolostrum je prvo mlijeko koje mladunče unosi u organizam i ključno je kako s nutritivne tako i s imunološke strane. Ono se sastoji od masti (7 – 13%), bjelančevina (4 – 10%), laktoze (2 – 5%), imunoglobulina, enzima, hormona, faktora rasta i neuroendokrinih peptida (DWAYER i sur., 2015.). Jako je bitan unos kolostruma u prvih 12 do 24 sata po porodu (VIOLA i sur., 2022.). Kolostrum ima anaboličke učinke te mladunčad koja unese kolostrum ima brži metabolizam od mladunčadi kojoj je on uskraćen. Faktori rasta u kolostrumu su ključni u poticanju sinteze DNK i diobe stanica. Kolostrum sadrži približno  $1 \times 10^6$  leukocita/mL, a nekoliko stotina milijuna istih unosi se prvim sisanjem. Koncentracija imunoglobulina u kolostrumu je različita. Veći dio, gotovo 80%, čine imunoglobulini skupine G (IgG), dok imunoglobulini reda A (IgA) i reda M (IgM) čine po 5% od ukupnog udjela imunoglobulina pojedinačno (DWAYER i sur., 2015.).

IgG se koncentrira u kolostrumu aktivnim, selektivnim prijenosom, posredovano receptorima iz roditeljine krvi, te se luči putem epitela mliječne žlijezde. Taj prijenos započinje tjednima prije

poroda što će uzrokovati akumulaciju IgG-a u kolostrumu te će koncentracija ovoga imunoglobulina na dan poroda biti i po nekoliko puta viša od one koncentracije u serumu roditelje. Takav način prijenosa IgG-a prestaje početkom laktacije, vjerojatno kao posljedica pojačanoga lučenja prolaktina (CONSTABLE i sur., 2017.).

IgA i IgM se uglavnom sintetiziraju u mliječnoj žlijezdi i nema prijenosa iz plazme roditelje. Unosom kolostruma, značajan se dio ovih imunoglobulina prenosi preko enterocita u tankome crijevu te dalje limfom do krvi. Ondje se raspoređuju u izvanstanične tekućine i tjelesne izlučevine, ovisno o vrsti imunoglobulina. Oni štite od sistemske invazije mikroorganizama i razvoja septikemije tijekom neonatalnoga razdoblja. Oni imunoglobulini koji ne uspijevaju biti reapsorbirani imaju ključnu ulogu u zaštiti crijevne sluznice i time štite od brojnih crijevnih bolesti i nekoliko tjedana od poroda (CONSTABLE i sur., 2017.). Također, ustanovljeno je da su više koncentracije imunoglobulina u kolostrumu mesnih i vunjenih, nego u mliječnih pasmina ovaca (HIGHLAND i sur., 2017.; KESSLER i sur., 2019.).

Mehanizam prijenosa kolostralnih imunoglobulina zasniva se na apsorpciji u tankome crijevu pinocitozom i to ponajviše u donjem dijelu tankoga crijeva. Višne koncentracije u serumu se postižu za 12 do 24 sata od unosa. Razlog zbog kojega taj proces prestaje nije u potpunosti jasan, no može biti zbog odbacivanja fetalnih enterocita i zamjene novima. Događa se nakon 24 do 36 sati od poroda u fiziološkim uvjetima te je potrebno unijeti što više kolostruma u tome razdoblju. Budući da je placenta u koze i ovce sinepiteliokorijalna (PASTOR- FERNÁNDEZ i sur., 2021.) i kao takva ne propušta imunoglobuline majke plodu, mladunčad se rađa izrazito hipogamaglobulinemična. Stoga nastoji taj nedostatak nadoknaditi pasivnim prijenosom kolostralnih imunoglobulina (VIOLA i sur., 2022.). No, propusnost crijevne barijere je ograničena na 24 do 36 sati po rođenju i nakon toga unos više nije moguć. Koncentracija kolostralnih protutijela u krvi mladunčeta pada ubrzo nakon rođenja i u konačnici nestaju do šestoga mjeseca života. Time je mladunče imunološki pokriveno jer do tvorbe endogenih protutijela ne dolazi do prvoga mjeseca, a njegove maksimalne koncentracije postižu se tek s dva do tri mjeseca života (CONSTABLE i sur., 2017.).



Slika 2. Suplementacija kolostruma mladunčadi koja nije u mogućnosti samostalno je popiti od iznimne je važnosti za povoljan ishod u perinatalnome razdoblju (izvor: WINTER i PHYTHIAN, 2013.).

### 3. RASPRAVA

Perinatalne bolesti (grč. *περί* – oko, lat. *natus* – rođen) promjene su fiziološkoga stanja koja nastaju netom prije, za vrijeme i po samom porođaju mladunčeta. U njih ubrajamo kasne pobačaje, uginuća koja nastaju za vrijeme porođaja te uginuća do odbića, najčešće u prvih mjesec dana (FERNANDEZ, D., 2014a). Prema CONSTABLE i sur. (2017.), perinatalnim nazivamo sve bolesti i uginuća koja se dogode u prvih 24 sata od poroda, dok neonatalnim smatramo sve bolesti i uginuća od trenutka poroda do 14. dana od poroda. Također, perinatalne bolesti možemo podijeliti i obzirom na vrijeme nastanka na: fetalne bolesti, bolesti nastale prilikom poroda i postnatalne bolesti (SAMARDŽIJA i sur., 2010.).

Gotovo 50% uginuća se dogodi na sam dan poroda. Unatoč različitim unapređenjima u načinu držanja i dalje se događa oko 15% perinatalnih uginuća u ovčarstvu diljem svijeta (DWAYER i sur., 2015.; SHIELS i sur., 2022.), što čini glavni gubitak u reprodukciji ovaca. Ostali gubitci u reprodukciji uključuju: nemogućnost začeća, embrionalna i fetalna smrt, neonatalna uginuća, uginuća po odbiću. U Australiji, u zadnjih 20 godina, zabilježeno je gotovo 33% perinatalnih uginuća kozlića (ROBERTSON i sur., 2020.).

Tablica 1. Podjela perinatalnih bolesti obzirom na vrijeme nastanka.

PERINATALNE BOLESTI		
FETALNE BOLESTI	POROĐAJNE OZLJEDE	POSTNATALNE BOLESTI
<ul style="list-style-type: none"><li>• prolongirana gestacija</li><li>• unutarmaternične infekcije</li><li>• pobačaji razne etiologije</li><li>• rana embrionalna smrtnost</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• teški porod</li><li>• greške kod potpomognutog poroda</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• rane</li><li>• prolongirane</li><li>• kasne</li></ul>

### 3.1. Fetalne bolesti

Fetalne bolesti opisujemo kao skup bolesti koje su nastale tijekom unutarmaterničnoga razvoja, a uključuju: produljenje gestacije, unutarmaternične infekcije, pobačaje, ranu embrionalnu smrtnost s resorpcijom/mumifikacijom/maceracijom (CONSTABLE i sur., 2017.). Produljenje gestacije uglavnom nastupa zbog kongenitalnih defekata koji zahvaćaju osovinu hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda zbog čega plod ne može inicirati porod (ROBERTS, S. J., 1986.). Zarazni pobačaji mogu učiniti značajnu štetu u stadima, a zbog inkubacije i kliničkog očitovanja bolesti mogu se manifestirati i nakon poroda. Najčešće se radi o zaraznim bolestima koje uzrokuju placentitis te pobačaj u zadnjoj trećini graviditeta. Također, osim pobačaja, dolazi i do poroda slabe i avitalne janjadi i jaradi koja ubrzo po porođaju ugiba. Ipak, udio zaraznih pobačaja u perinatalnim uginućima je relativno mali (CONSTABLE i sur., 2017.).

Pobačaji predstavljaju prekid graviditeta koji može biti zarazne ili nezarazne etiologije (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Nastaju kao posljedica fetalne smrti zbog kongenitalnih malformacija koje su nespojive sa životom ili infekcije patogenim mikroorganizmima koje uzrokuju teška oboljenja i uginuće. Također, do pobačaja može doći i zbog insuficijencije placente ili zbog upalnih promjena na placenti u vidu placentitisa i vaskulitisa koji uzrokuju prekid mijene tvari između roditelje i ploda što dovodi do njegova uginuća. Takvi pobačaji nužno ne moraju završiti s ekspulzijom ploda ili preuranjenim porodom, već se plod može resorbirati, mumificirati, macerirati i autolizirati, ovisno o uzroku pobačaja te o uvjetima unutar maternice. Uzrok nezaraznim pobačajima je šarolik i uglavnom ima toksično djelovanje na plod ili se radi o deficijenciji neophodnih tvari za pravilan rast ploda. Deficijencija minerala kao što su bakar, jod i magnezij su već opisane, kao i djelovanje toksičnih biljaka na ishod graviditeta. Do pobačaja može doći i prilikom aplikacije lijekova kao što su: fenotiazini i levamisol u zadnja dva mjeseca graviditeta te kortikosteroidi i prostaglandini (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

Zarazne pobačaje dijelimo obzirom na uzročnika na: bakterijske, virusne, protozoalne, mikoplazmatske (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Najčešće bakterije koje uzrokuju pobačaje u malih preživača su: *Brucella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Chlamydomphila spp.*, *Francisella tularensis*, *Leptospira spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Listeria ivanovii*, *Salmonella spp.* Od pobačaja virusne etiologije za ovce i koze najznačajniji su: kozji herpesvirus 1, bolest plavog jezika, BVDV, virus doline Cache, virus Riftske doline, Akabane virus i Nairobi virus. *Coxiella brunetti* je uzročnik Q-groznice koja uzrokuje pobačaj u malih preživača, a



toxoplazmoza, sarkocistoza i neosporoza su protozalne infekcije koje će dovesti do pobačaja u ovaca i koza (CHASE i sur., 2017.).

### 3.2. Bolesti nastale prilikom poroda

Bolesti nastale prilikom poroda najčešće su uzrokovane teškim porodom (distocijom), nestručno asistiranim porodom ili zbog prekida cirkulacije između majke i ploda koja također može biti uzrokovana greškom prilikom pomaganja pri porodu (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Uslijed svega navedenoga, dolazi do prekida opskrbe mozga kisikom, oštećenja kosti i mekih tkiva. No nije uvijek u pitanju greška nastala prilikom poroda. Može se raditi i o loše vođenoj hranidbi gravidnih plotkinja koje su zbog toga na kraju graviditeta pretile. Budući da je došlo do prekomjernoga nakupljanja masnoga tkiva u neposrednoj blizini porođajnog kanala, isti se sužava smanjujući slobodan prolaz za izgon ploda. S druge strane, ukoliko je roditelj loše kondicije i neuhranjena, može biti preslaba za porod ili poroditi slabu, avitalnu mladunčad, male porođajne mase. Jedan od razloga može biti i loše vođena reprodukcija stada pri čemu je plod prevelik za roditelju i nemoguće ga je poroditi vaginalnim putem. Najčešće do uginuća dolazi zbog: intrakranijalnoga krvarenja, ozljede vratne kralježnice, rupture jetre i hipoksije (SAMARDŽIJA i sur., 2010.).

Hipoksija se može dogoditi tijekom i nakon poroda, osobito produljenoga i teškoga. Jedan je od glavnih razloga perinatalnih uginuća, u čak 35% slučajeva (GORDON, I., 2017.). Mrtvorodenja nastaju kao posljedica prolongiranoga poroda i fetalne hipoksije. Produljeni porod i distocija se ponajviše javljaju kod janjadi koja su velikog kondicijskog indeksa (CONSTABLE i sur., 2017.). Najosjetljivije razdoblje za tek rođenu mladunčad se pokazao upravo dan poroda kada se dogodi čak 50% svih perinatalnih uginuća i kod koza i kod ovaca. Zbog nagle promjene iz unutar u vanmaternični okoliš, mladunče je tih prvih nekoliko sati osjetljivije na hladnije okruženje, predatore, ali i druge životinje koje mogu ozlijediti mladunče (DWAYER i sur., 2015.).

#### 3.2.1. Porođajne ozljede

U fazi istiskivanja prilikom poroda na plod djeluju jake mehaničke sile. One zajedno s primjenom dodatne sile od strane akušera mogu uzrokovati niz traumatskih oštećenja tkiva te prekinuti cirkulaciju kroz pupkovinu. Takav razvoj događaj uzrokovat će hipoksiju ili anoksiju koja će za posljedicu imati smrt ploda. Plod koji ipak preživi, skloniji je nastanku neuroloških smetnji koje se mogu odraziti na njegovu mogućnost adaptacije na prve sate života koje

provedu u vanmaterničnom okolišu. To će se očitovati smanjenom snagom, sporijim sisanjem i većim rizikom za nastankom postnatalnih bolesti i uginuća (CONSTABLE i sur., 2017.).

Najčešći uzrok nastanka takvih trauma je nemogućnost ekstrakcije ploda kroz porođajni kanal. I to iz dva razloga. Prvi je da je plod prevelik za roditelju te upotreba dodatne mehaničke sile uz već prisutnu dovodi do porođajnih ozljeda koje mogu biti različitoga stupnja ozbiljnosti, ovisno o vrsti i obujmu oštećenja. Drugi razlog je preveliko odlaganje masnoga tkiva u zdjelice pojasu što sužava porođajni kanal čime je porod predisponiran da bude težak. Pri tome su neke pasmine predisponirane za duljinu i lakoću poroda te za vrijeme koje će proći od poroda do prvoga sisanja (DWAYER i sur., 2015.). Porođajne ozljede mogu nastati tijekom prolongiranih poroda, kod teških poroda, ali i prilikom naizgled urednih poroda.

### 3.2.2. Intrakranijalno krvarenje

Intrakranijalno krvarenje može uzrokovati oštećenje mozga i nepovratan gubitak životnih funkcija, primarno u vidu smanjene aktivnosti hranjenja što će rezultirati gladovanjem i hipotermijom. Čak 70% tek ojanjene janjadi ne preživi porod ili uginu u narednih sedam dana zbog intrakranijalnih krvarenja. Najčešće se takve komplikacije događaju kod janjadi velike porođajne mase. Na opseg intrakranijalnih krvarenja utječu trajanje poroda kao i snaga kontrakcija maternice (CONSTABLE i sur., 2017.).

### 3.2.3. Edem mekih tkiva

Prilikom prolongiranog poroda mogu nastati tjelesne ozljede u vidu edema mekih tkiva na glavi, posebice jezika. Takav tip ozljeda može dovesti do smanjene aktivnosti sisanja, ali je glavni problem u suženim dišnim putevima što će u konačnici dovesti do hipoksije. To će za posljedicu imati nepovratno oštećenje moždanih funkcija zbog kojih će se poroditi ili mrtvorođeno ili avitalno mladunče (CONSTABLE i sur., 2017.).

### 3.2.4. Fetalna hipoksija

Hipoksemija i hipoksija mogu nastati tijekom porođaja ili kao posljedica prijevremenoga poroda, prilikom čega se pluća ne uspijevaju u potpunosti razviti. Može nastati kao posljedica distocije, prilikom čega dolazi do ograničenoga ili prekinutoga protoka krvi kroz pupkovinu, ili zbog abrupcije placente tijekom poroda. Uz to, bilo kakav oblik disfunkcije placente u drugome porođajnom razdoblju dovest će do fetalne hipoksije i smrti. Kod produljenoga poroda povećava se rizik od asfiksije i do za 90 puta sa svakih 10 minuta produljenja. Uz to,

takva mladunčad je avitalna i slabija za uspostavljanje tijekom sisanja. Također, ustanovljeno je da su blizanci 16 puta više predisponirani za nastanak asfiksije. Onečišćenje plodne vode mekonijem – smeđa diskoloracija dlake mladunčeta, važan je pokazatelj da je plod pretrpio hipoksiju tijekom ili prije procesa poroda. Neurološke lezije kod janjadi koja uginu unutar šest dana od poroda uključuju meningealna krvarenja, kongestiju i edem mozga, ishemijsku nekrozu neurona, intraparenhimsko krvarenje u produženoj moždini te još niz ireverzibilnih neuroloških oštećenja (CONSTABLE i sur., 2017.).

### 3.3. Postnatalne bolesti

U perinatalne bolesti ubrajamo još i postnatalne bolesti koje obzirom na vrijeme nastanka dijelimo na: rane, prolongirane i kasne (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Rane postnatalne bolesti su one koje su nastale unutar 48 sati od poroda, i predstavljaju izazov za uzgajivača, te otvaraju prostor za poboljšanje veterinarske skrbi. Većina ih je nezarazne etiologije i uzrokovane su fiziološkim poremećajima kao što su: hipoglikemija, hipotermija, malnutricija. Dio predstavljaju i one uzrokovane zaraznim bolestima koje su inkubirane kongenitalno ili imaju kratko vrijeme inkubacije te će se klinički očitovati u perinatalnom razdoblju kao što su septikemije, enterotoksemije i sl. Manifestacija kongenitalnih bolesti najčešće se događa upravo u ovome razdoblju, ali će se neke ispoljiti tek kasnije.

Prolongirane postnatalne bolesti nastaju nakon ranih postnatalnih bolesti i smatramo ih prolongiranima sve do 7. dana od dana poroda. Najčešće su posljedica lošega nutritivnog statusa mladunčeta, ali su i zaraznoga porijekla: kolibaciloza, dizenterija janjadi, virusne zarazne bolesti (rotavirus, koronavirus).

U konačnici u perinatalne bolesti spadaju još i kasne postnatalne bolesti koje nastaju od 1. do 4. tjedna po porodu, a mogu biti odraz nedostatnog unosa kolostruma koji se onda očituje kao hipogamaglobulinemija. Takva stanja podatno su tlo za daljnji razvoj već započetih enteritisa i respiratornih oboljenja. Glad i hipotermija su udruženi u situacijama kada je plod prošao kroz dugotrajan i iscrpljujući porod, te nije u mogućnosti prilagoditi se novonastalim vanmaterničnim uvjetima (CONSTABLE i sur., 2017.; SAMARDŽIJA i sur., 2010.).

### 3.4. Kongenitalni defekti

Kongenitalni su defekti urođene mane koje se očituju kao promjene ploda tijekom njegova unutar materničnog razvoja. Mogu biti različite etiologije: genetski uvjetovani, toksične ili

infektivne etiologije, fizikalne prirode; no ponekad su i nepoznatoga uzroka (CONSTABLE i sur., 2017.). Pojavljuju se rijetko, ali uzrokuju značajne tjelesne, mentalne ili funkcionalne promjene i poremećaje. Očitovat će se ovisno o organskom sustavu koji je zahvaćen pa ih dijelimo na strukturalne i funkcionalne (CONSTABLE i sur., 2017.). Strukturalne malformacije nastaju zbog lokaliziranih grešaka u morfogenezi, organogenezi u ranom periodu gestacije. Deformacije tako nastaju zbog promjene u obliku strukture tijela koje je prije prošlo normalnu diferencijaciju. Funkcionalne se malformacije tiču određenih organskih sustava ili više njih koji utječu na fiziologiju ploda te su ili nespojive sa životom ili ih se zamjećuje tek u posebnim okolnostima. U kongenitalne defekte ubrajamo i deformacije tkiva zbog vanjskih uzročnika, enzimske deficijencije i kombinacije svega navedenoga. Oko 50% životinja s kongenitalnim defektima rađa se mrtvorođeno (CONSTABLE i sur., 2017.).

Neke poremećaje možemo uočiti uobičajenim kliničkim pretragama već tijekom graviditeta. Postoje kongenitalni defekti koji su vidljivi tek po porodu, pretragom ploda, a neki se ispolje tek kasnije tijekom života. Tijekom graviditet, ukoliko dođe do prodora uzročnika koji su nepovoljni po zametak, nastupit će rana embrionalna smrt i doći će do resorpcije ploda. Najnepovoljnije vrijeme prodora uzročnika je tijekom organogeneze kad je zametak osobito osjetljiv zbog neprestane diobe stanica. Virusne, bakterijske i parazitarne infekcije mogu uzrokovati fetalnu smrt, pobačaj, poremećaje u rastu ploda, rađanje avitalne mladunčadi (CONSTABLE i sur., 2017.; FERNANDEZ, D., 2014b).

Prema izgledu kosti i zoni okoštavanja na kostima ploda, može se ustanoviti je li ono bilo izloženo stresogenim čimbenicima tijekom graviditeta koji bi usporili njegov rast. Najčešće je usporen rast ploda uzrokovan nutritivnim statusom majke koja je ili pothranjena ili izložena infekcijama. Takvi fetusi imat će neproporcionalan odnos u veličini organa kao što su: timus, slezena, jetra, bubrezi, jajnici i štitnjača. Posljedično će doći do poremećaja osnovnih životnih funkcija kao što su termogeneza i imunološke funkcije, ključne za preživljavanje u prvim danima poslije poroda (CONSTABLE i sur., 2017.).

#### 3.4.1. Kromosomske abnormalnosti kao uzrok kongenitalnim defektima

Većina će kromosomskih abnormalnosti uzrokovati smanjenje fertiliteta majke ili oca te ranu embrionalnu smrtnost. Manji dio se odnosi na mutacije na genima prilikom čega se većina nasljeđuje kao recesivni gen. Također, prisutan je oblik mutacija koji mogu uzrokovati kongenitalne defekte, a spadaju u dio tzv. genetsko igmprintinga. Intrauterina retardacija u rastu

je jedan takav poseban oblik kongenitalnoga defekta, a nazivamo ga još i kržljivost (CONSTABLE i sur., 2017.).

#### 3.4.2. Kongenitalni defekti uzrokovani virusnim infekcijama

Do virusnog teratogenoga djelovanja na plod dolazi zbog različite prijemljivosti stanica na različite vrste virusa. Opsežnost tog teratogenoga djelovanja ovisi o diferenciranosti stanica kao i o prihvaćanju, penetraciji te virusnoj replikaciji virusa, ali i o patogenosti virusa te o imunološkome statusu ploda. Virusne infekcije tijekom graviditeta mogu uzrokovati pobačaje, rađanje avitalne mladunčadi ili mrtvorodenja, ali i porod naizgled vitalne mladunčadi s značajnim destruktivnim promjenama, retardacijom u rastu i poremećenim fiziološkim funkcijama (tremor, sljepoća). Stoga je podatak o vremenu nastanka infekcije tijekom graviditeta jako bitan podatak (CONSTABLE i sur., 2017.).

##### 3.4.2.1. Akabane virus

Akabane virus pripada porodici *Bunyaviridae*. Prenosi se molestantima iz skupine komarčića. Plod se inficira transplacentalno od 30 do 36 dana graviditeta pri čemu virus uništava embrionalne stanice u moždanom korteksu, a mišići ploda neurogeno atrofiraju (SMITH i SHERMAN, 2009.). Uzrokuje encefalomijelitis i polimiozitis ploda te će kod gravidnih malih preživača uzrokovati pobačaje, preuranjene porode i mrtvorodenja. Pri tome su takva stanja često komplicirana i teškim porodom. Uz navedeno, uzrokuje i kongenitalne defekte ploda koje nazivamo arthrogripoza- hidroencefalus (AH) sindromom jer infekcija ovim virusom uzrokuje artrogripozu i hidrancefaliju ploda (MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.). Osim toga, može uzrokovati i druge kongenitalne defekte kao što su mikroencefalija i hidrocefalus ploda. Klinička slika ovisi o trenutku nastanka infekcije tijekom graviditeta. U ovaca u razdoblju od 30. do 50. dana graviditeta plod postaje podložan kongenitalnim deformacijama inficiran ovim virusom (CONSTABLE i sur., 2017.).

##### 3.4.2.2. Bolest plavoga jezika

Bolest plavog jezika je virusna zarazna bolest iz porodice *Reoviridae*, rod *Orbivirus*. Bolest plavog jezika je bolest koja se suzbija po Naredbi o provedbi i financiranju mjera sprječavanja, kontrole i nadziranja bolesti životinja na području Republike Hrvatske (ANONIMUS, 2023.). Prema Naredbi svi preživači moraju biti cijepljeni do trećega mjeseca života pri čemu cjepivo ne uzrokuje promjene u gravidnih životinja (ANONIMUS, 2017.). Naime, utvrđeno je kako

virus u nekim atenuiranim cjevivima kod ovaca cijepjenih od 35. do 45. dana graviditeta uzrokuje porencefaliju. Kod prirodnih infekcija u ovaca od 50. do 80. dana graviditeta, može uzrokovati fetalnu smrt, mrtvorodenje, rođenje avitalne janjadi te janjadi s hidrocefalusom i artrogripozom. Međutim, neki serotipovi nemaju tendenciju prelaska transplacentalne membrane i nužno ne mora doći do okončanja graviditeta (CONSTABLE i sur., 2017.; MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.).

#### 3.4.2.3. Borderska bolest

Borderska bolest je virusna zarazna bolest poznata još i pod imenom *hairy shaker disease* jer se očituje kod janjadi s nekontroliranim drhtanjem te neurednog izgleda runa. Pripada porodici *Flaviviridae*, rodu *Pestivirus*. Uzrokuje kongenitalne defekte, malu porođajnu masu i tremore koji su posljedica odgođene mijelinizacije središnjega živčanog sustava (MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.). Od 16. do 90. dana graviditeta uzrokovat će fetalnu smrt, retardacije u rastu janjeta, rađanje trajno inficirane janjadi, janjad s hipomijelinogenezom, hidrancefalijom, cerebralnom displazijom. Promjene se mogu očitovati i na runu (CONSTABLE i sur., 2017.). Runo novorođenoga janjeta je neuredno s dugim nitima vune zbog displazije dlačnih folikula zbog čega dolazi do disproporcionalnoga rasta primarnih i sekundarnih folikula. To posebno dolazi do izražaja u vunениh pasmina ovaca (MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.; EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Uz to može nastupiti rana embrionalna smrtnost, pobačaj, mrtvorodenje i rađanje defektne i avitalne janjadi (CONSTABLE i sur., 2017.).

#### 3.4.3. Nutritivni deficiti koji uzrokuju kongenitalne defekte

Nutritivni deficiti mogu uzrokovati pobačaje, mrtvorodenja te rađanje slabe i avitalne mladunčadi. Najpogibelniji deficiti se odnose na unos dostatne količine kalorija i proteina, kao i ključnih minerala i vitamina nužnih za uredan razvoj ploda, ali i urednu gravidnost roditelja. Najrizičnijim se razdobljem smatra ono od 90. do 120. dana. Međutim, i prekomjeren unos, npr. sulfata može dovesti do deficijencije bakra i selena, zbog čega hranidba gravidnih ovaca i koza mora biti pažljivo vođena. Pretilost, također, može imati pogibeljne posljedice za plod, ali i za roditelja jer se može razviti hepatička lipidoza i graviditetna toksemija (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

#### 3.4.3.1. Deficijencija joda

Problemi sa štitnjačom mogu uzrokovati produljenu gestaciju te povećati mogućnost nastanka perinatalnih uginuća. Najčešće su patologije štitnjače ploda povezane s nedostatnim unosom joda. Do nedostatka joda može doći iz tri razloga. Prvi je da roditelja ne unosi dovoljno joda prehranom, tj. da hrana koju roditelja uobičajeno jede nema dostatnu količinu joda u sebi. Drugi je da se roditelja hrani krmivom koje sadrži previše nitrata što se odražava na koncentraciju joda u štitnjači jer nitrati inhibiraju akumulaciju joda u štitnjači (CONSTABLE i sur., 2017.; ROOKE i sur., 2008.). I treći razlog je da se roditelja hrani biljkama, kao što su one iz porodice kupusnjača *Brassica spp.*, za koje se zna da umanjuju sposobnost organizma da iskoristi jod u sintezi hormona štitnjače (MCCOARD i sur., 2017.). Deficit joda u prehrani je problem u određenim dijelovima svijeta gdje se mora osobito voditi računa o suplementaciji ovoga mikronutrijenta. Mladunčad koja je tijekom graviditeta bila u deficitu rađa se gušava, tj. s povećanom štitnjačom, a zabilježeni su i slučajevi kasnih pobačaja kod kojih je janjad bila bez vunenog pokrova ili pak rađanje avitalne janjadi (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

#### 3.4.3.2. Deficijencija bakra

Enzooska ataksija je stanje u mladunčadi koje se javlja ili zbog primarnog nedostatka bakra ili sekundarno zbog interferencije s drugim elementima kao što su željezo ili molibden (CONSTABLE i sur., 2017., ROBERTS, S. J., 1986.; ROOKE i sur., 2008.). Kod deficita bakra mladunče je prividno zdravo. Međutim, kroz nekoliko tjedana doći će do pareze i paralize stražnjih udova. Zbog nedostatnoga unosa bakra tijekom graviditeta dolazi do distrofične demijelinizacije bijele tvari kralježnične moždine. Deficit bakra najčešće nastaje u stadima koja pasu na pjeskovitim pašnjacima te na pašnjacima gdje je došlo do pojačanog ispiranja tla uslijed dugotrajnih kiša. Budući da male količine bakra mogu imati neželjene učinke, kao što su pobačaji i sistemska oboljenja, treba biti oprezan i sa suplementacijom. Također, postoji i već spomenuta interakcija bakra s molibdenom i sumporom, gdje navedeni elementi smanjuju njegovu bioraspoloživost u organizmu. Osim njih, željezo, kadmij i cink isto tako smanjuju resorpciju i metaboliziranje bakra u organizmu (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Suplementacijom bakra povećava se porođajna masa u pluriparnim leglima (MCCOARD i sur., 2017.).

### 3.4.3.3. Deficit vitamina

Vitamin D ili kalciferol jedan je od liposolubilnih vitamina, a poseban je po tome što se u organizam ne unosi samo hranom, već se i samostalno sintetizira preko kože djelovanjem sunčevih zraka. Nužan je za rast kostiju te za regulaciju kalcija i fosfora u kostima i u krvi. U slučaju njegova deficita zabilježena su sljedeća stanja: smanjena porođajna masa, smanjeni opseg glave ploda, mrtvorodenja, rađanje slabe i avitalne mladunčadi, neonatalni rahitis (CONSTABLE i sur., 2017.; RUŽIĆ i sur., 2023.).

Vitamin E je također vitamin topljiv u mastima i upravo je ondje najveći dio njega i skladišten. Ima višestruku ulogu kao antioksidans smanjujući oksidativni učinak na imunološki sustav ploda. Njegov deficit dovest će do kongenitalne kardiomiopatije i mišićne distrofije (CONSTABLE i sur., 2017., HATFIELD i sur., 2000.; ROBERTS, S. J., 1986.). Suplementacija vitamina E u drugoj i zadnjoj trećini graviditeta dovest će do povećanja porođajne mase u pluriparnim leglima. Također, njegova suplementacija šest do sedam tjedana prije poroda smanjuje udio mrtvorodenja u pluriparnim leglima (MCCOARD i sur., 2017.).

### 3.4.3.4. Kongenitalni defekti nastali zbog djelovanja toksičnoga bilja, tvari i fizikalnih agensa

*Astragalus spp.* ili kozlinac je biljka koja ima mnoga ljekovita svojstva. Međutim, ona kao i *Oxytropis spp.* ili oštrica mogu uzrokovati kontrakture ekstremiteta u janjadi te dovesti do fetalne smrti i pobačaja, ukoliko ih ovca pojede tijekom graviditeta. Kukuta ili *Conium maculatum* L. je biljka čije su aktivne tvari koniin i konicein, piperidinski alkaloidi, zaslužni za nastanak artrogriboze, skolioze, tortikolisa i rascjepa tvrdoga nepca, ako ih ovca pojede od 30. do 60. dana graviditeta (CONSTABLE i sur., 2017., ROBERTS, S. J., 1986.).

Tijekom graviditeta treba biti pažljiv prilikom davanja lijekova roditeljama. Osobito bi trebalo izbjegavati davati antihelmintike i anestetike u prvih 35 dana graviditeta, obzirom da imaju teratogeno i embriotoksično djelovanje (SMITH i SHERMAN, 2009.). Međutim osobitu pažnju trebamo obratiti i na okoliš u kojemu roditelje prebivaju. Naime, rodenticidi mogu uzrokovati pobačaje kod malih preživača, ali i insekticidi, kao što su afolati. Oni će uzrokovati kongenitalne malformacije ploda što će u konačnici rezultirati pobačajem. Antiparazitici iz skupine benzimidazola su teratogeni te uzrokuju koštane, bubrežne i krvožilne malformacije ukoliko se primjene od 14. do 24. dana graviditeta (CONSTABLE i sur., 2017.; EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.; ROBERTS, S. J., 1986.).



Hipertermija je stanje povišene tjelesne temperature iznad gornje fiziološke granice. Kod malih preživaca je najčešće uzrokovana izravnom izlaganju sunčevim zrakama tijekom vrućih ljetnih mjeseci, najčešće tijekom ispaše ili transporta. Eksperimentalno uzrokovana hipertermija je rezultirala kongenitalnim defekima janjadi i to u razdoblju ranog graviditeta od 18. do 25. dana (ROBERTS, S. J., 1986.). Kod gravidnih ovaca koje su bile izložene temperaturi od 42°C plodovi su imali defekte u vidu artrogripoze, zakržljivosti ekstremiteta pri čemu svi udovi nisu bili podjednako zahvaćeni. Hipertermija u ovaca od 30. do 80. dana graviditeta uzrokovala je abnormalnosti u rastu ploda (CONSTABLE i sur., 2017.). Toplinski stres u ovaca u zadnjoj trećini graviditeta rezultira intrauterinom retardacijom u rastu. Međutim, ako je ovca izložena vrućini u drugoj trećini graviditeta tada toplinski stres neće biti poguban po plod, jer je tada vrijeme placentalnog rasta. Toplinski stres će rezultirati redistribucijom krvi iz placentalnih krvnih žila i u smanjenjem veličine kotiledona što će u konačnici uzrokovati smanjene porođajne mase ploda. U kojoj će mjeri doći do restrikcije u rastu ovisi o stupnju hipertermije kojoj je ovca izložena te njezinoj toleranciji na vrućinu. Retardacija u rastu više utječe na masu nego na duljinu fetusa. Tijekom takvih zbivanja doći će i do određene redukcije u rastu mozga, ali ono nije toliko opsežno (KUMAR i sur., 2017.).

U literaturi su opisani i iznimni slučajevi u kojima je došlo do značajnoga izlaganja beta i gama zrakama prilikom detonacije atomske bombe. Takva zračenja imaju značajnog utjecaja na rast ploda te uzrokuju enormne malformacije ploda (CONSTABLE i sur., 2017.)

### 3.5. Perinatalne bolesti nezarazne etiologije

U perinatalne bolesti nezarazne etiologije spadaju sve bolesti i stanja koja uzrokuju pobačaje, mrtvorodenja ili rađanje slabe i avitalne mladunčadi, a nisu uzrokovane infekcijom mikroorganizmima (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Uzroci su raznovrsni i često su splet različitih okolnosti. U ovome će poglavlju biti govora o stresogenim čimbenicima koji će uzrokovati nužnu prilagodbu roditelja na novonastale uvjete koji često idu nauštrb ploda, a nerijetko i same roditelje. Zbog lakšega razumijevanja podijelili smo ih na bolesti roditelja i ploda te na bolesti koje su uzrokovane vanjskim čimbenicima. Ipak, sva ova stanja međusobno su isprepletena te jedno stanje često vodi k drugomu.

### 3.5.1. Perinatalne bolesti nezarazne etiologije povezane sa stanjem roditelja i ploda

#### 3.5.1.1. Dob plotkinje

Dob plotkinje ima bitnu ulogu u samom nastanku graviditeta. Naime poznato je da prerano uvođenje šilježica u rasplod može dovesti do pobačaja i mrtvorodenja. Međutim, i starije plotkinje su sklone ovakvim ishodima, osobite one starije od 7 godina koje su do tada redovito bile u rasplodu (FERNANDEZ, D., 2014a). Više je mogućih razloga zbog koji šilježice pobace tijekom prvoga graviditeta. Jedan od njih je da nemaju dovoljno razvijen imunološki sustav zbog čega su prijemljivije na zarazne bolesti koje uzrokuju pobačaje kao što su kampilobakterioza i toksoplazmoza. Drugi uzrok može biti njihova nedovoljno razvijena tjelesna masa, odnosno, kondicija, koja bi trebala iznositi 70% mase odrasle jedinke (CLUNE i sur., 2021.). Uz to, dokazano je kako postoji povezanost između starosti plotkinje i porođajne mase ploda te da mlađe plotkinje rađaju mladunčad manje porođajne mase, što može imati negativne reperkusije na postpartalno razdoblje mladunčeta (GORDON, I., 1997.; KENYON i BLAIR, 2014.). Perinatalna uginuća janjadi i jaradi su češća u mladunčadi čije su majke mlade i neiskusne, najčešće prvorođanke (CONSTABLE i sur., 2017.; DWAYER i sur., 2015.; NOWAK i sur., 2000.).

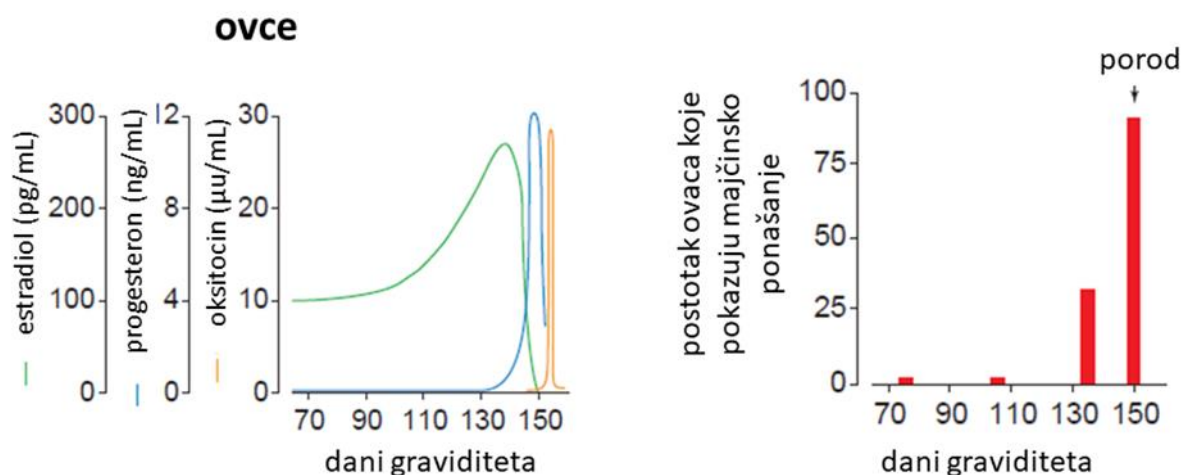
#### 3.5.1.2. Graviditetna toksemija

Graviditetna toksemija jedno je od stanja roditelja koje je nezarazne etiologije, a ukoliko ga se na vrijeme ne zamijeti i ne sanira, može imati smrtni ishod, do 80 % u neliječenih životinja (JI i sur., 2023.). Radi se metaboličkom poremećaju koji nastaje najčešće u zadnjoj trećini graviditeta. Kod ovakvoga stanja roditelja su uglavnom pretile ili čak premršave (REDDEN i THORNE, 2020.). Dolazi do ketoze koja nastaje zbog pojačanih energetske potrebe roditelja uslijed brzoga rasta ploda i placente, posebice kod pluriparnih graviditeta. Naime, ovce s blizanačkim graviditetom zahtijevaju čak 180 % od uobičajenoga energetske unosa gravidne ženke, a one s graviditetom od tri ploda čak 240 % (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Zbog nemogućnosti unosa dostatne količine energije hranom, dolazi do nutritivnoga deficita. Stoga se počinju crpiti zalihe energije iz masti, pri čemu se masti u jetri pretvaraju u masne kiseline i ketonska tijela (JI i sur., 2023.). Tako nastaje povišenje koncentracije ketonskih tijela u krvi, mlijeku i mokraći (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Ovo stanje se očituje letargijom i anoreksijom roditelja, a u težim slučajevima dolazi i do nemogućnosti ustajanja te padanja u

komu. U trenutku kada roditelj više nije u mogućnosti ustati, prognoza je infaustna i često završava uginućem (FERNANDEZ, D., 2014b).

### 3.5.1.3. Majčinsko ponašanje

Još jedan čimbenik od strane roditelja koji može uzrokovati perinatalno uginuće je ponašanje majke. Promjene u ponašanju roditelja događaju se pred kraj graviditeta kada dolazi i do promjene u koncentraciji hormona roditelja. Netom prije poroda koncentracija progesterona u plazmi naglo padne. Za to vrijeme koncentracija estradiola doseže svoj maksimum te nekoliko sati poslije poroda, koncentracija estradiola pada. Također, dolazi do rasta oksitocina što je potaknuto istiskivanjem ploda, a po porodu su njegove koncentracije, kao i koncentracije prolaktina u međusobnom odnosu laktacijom i sisanjem mladunčeta (NOWAK i sur., 2000.).



Slika 3. Grafički prikaz promjene koncentracije hormona tijekom gravidnosti u ovaca i njihova utjecaja na majčinsko ponašanje. U ovaca je majčinsko ponašanje potaknuto promjenom u koncentraciji progesterona i estrogena u plazmi tijekom poroda te otpuštanjem oksitocina u mozgu (prilagođeno prema: NOWAK i sur., 2000.).

Upravo ove hormonalne oscilacije utječu na ponašanje roditelja. Loše majčinsko ponašanje je naziv za situaciju kada se roditelj ne uspije povezati sa svojim novorođenčetom zbog čega izostane neophodna briga i skrb za njega. Većina poroda završi s povezivanjem majke i mladunčeta. Tada u prvim minutama nakon poroda, majka počinje s lizanjem i njegovanjem mladunčeta mokroga od amnionske tekućine. Osim što to lizanje služi sušenju dlačnoga pokriva i poticanju termoregulacijskog sustava mladunčeta, ono je iznimno bitno i u stvaranju odnosa između majke i mladunčeta. Taj odnos se najčešće uspostavi unutar prvih sat vremena od poroda te ukoliko on bude neuspješan, majka će odbiti takvo mladunče te mu neće omogućiti

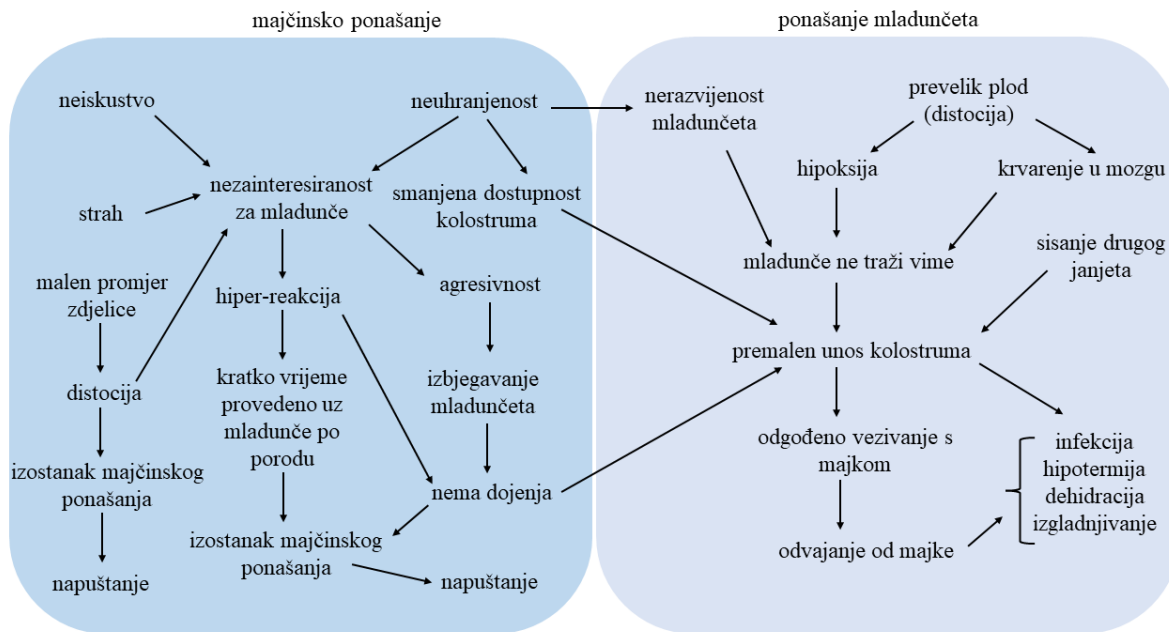
da krene sisati (DWAYER i sur., 2015.). Budući da su vid, miris, okus i sluh važni u uspostavljanju aktivnosti traženja i dojenja od strane majke i aktivnosti traženja, njuškanja i sisanja od strane mladunčeta, bilo koji čimbenik uzgoja koji ometa korištenje ovih osjetila predisponira perinatalnom uginuću (CONSTABLE i sur., 2017.).



Slika 4. Rodilja lizanjem runa mladunčeta, osim što potpomaže aktivaciju njegova termoregulacijskoga sustava i istovremeno ga suši, povezuje se s njime i pamti njegov miris što je ključno u majčinskom prihvaćanju mladunčeta (izvor: WINTER i PHYTHIAN, 2013.).

Zabilježeno je kako rodilja unutar prva dva sata po porodu zapamti miris svojega mladunčeta. Također, za ostvarivanje veze između mladunčeta i majke bitna je i koncentracija oksitocina. U zadnjim danima graviditeta dolazi do povećanja koncentracije estradiola što aktivira oksitocinske receptore u hipotalamusu i limbu. Oksitocin se aktivira putem spinalnoga refleksa koji nastaje prilikom poroda širenjem porođajnog kanala. On tada kaskadno djeluje na lučenje noradrenalina, acetilkolina, glutamata i GABA-e, koji imaju značajan utjecaj na majčinsko ponašanje. Stoga oksitocin, kao pokretača ove kaskade, još nazivamo i hormonom majčinstva (GORDON, I., 2017.). Loše majčinsko ponašanje se često javlja u blizanačkim graviditetima u ovaca. One ne uspijevaju uspostaviti majčinski odnos s oba janjeta pa takva janjad, uglavnom

jedno od njih, ugiba od izgladnjelosti (CONSTABLE i sur., 2017.; NOWAK i sur., 2000.). Loše majčinsko ponašanje često je uzrokovano i malnutricijom (smanjen unos hrane za do 35%) gdje premršava ovca ne može ostvariti vezu sa svojim mladunčetom u prvim danima po porodu (GORDON, I., 2017.).



Slika 5 . Majčinsko ponašanje u korelaciji s ponašanjem mladunčeta (prilagođeno prema: NOWAK i sur., 2000.).

### 3.5.1.4. Neuspješan prijenos pasivnoga imuniteta

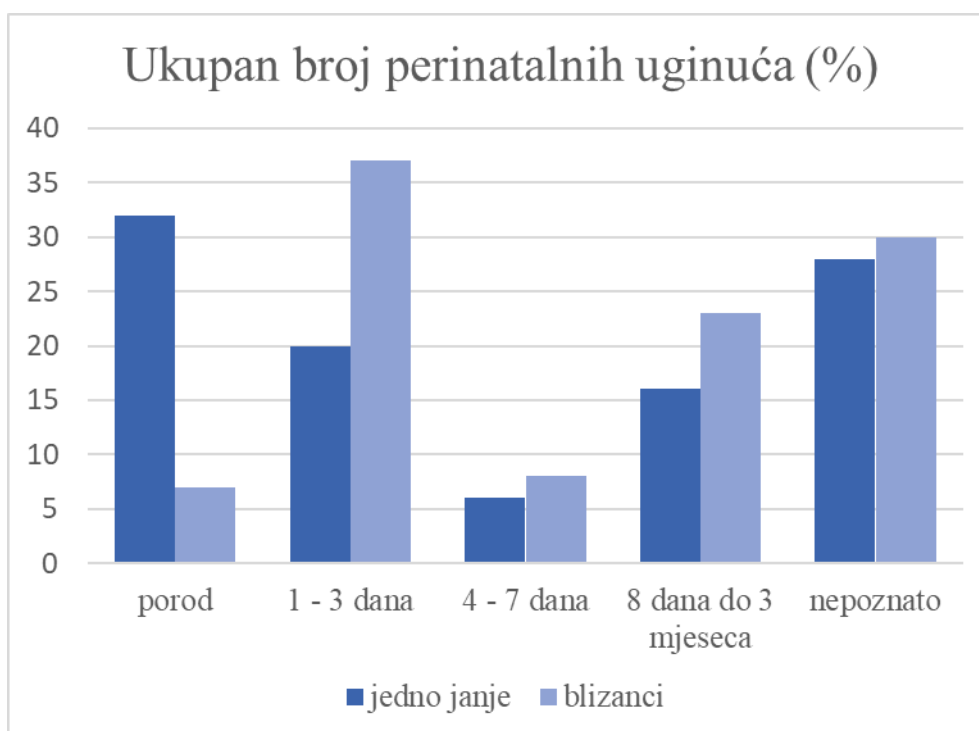
Po porodu za mladunče je najbitnije stvoriti dobar imunološki sustav, koji će ga zaštititi od sveprisutnih bolesti i stanja koja mu prijete u prvim danima života. Pri tome je od iznimne važnosti pravodoban unos kolostruma, koji je izvor pasivnoga imuniteta koji će mladunče primiti od majke (VIOLA i sur., 2022.). Neuspjeh pasivnoga prijenosa imunosti (*failed transfer of passive immunity*, FTPI) je izraz koji se koristi za nemogućnost pasivnog prijenosa imuniteta s roditelja na mladunče, točnije imunoglobulina i to IgG1. FTPI je uzrok povećanom postotku perinatalnih uginuća. O njegovomu nastanku ovisi i u kojoj će mjeri doći do razvoja crijevnih i respiratornih bolesti u perinatalnom razdoblju te koliko će udio smrtnosti biti kod takvih oboljenja. Kako će se izostanak imuniteta odraziti na zdravlje u kasnijoj dobi, također ovisi o uspješnosti prijenosa toga prvoga imuniteta (CONSTABLE i sur., 2017.). Rizik od nastanka FTPI-a prvenstveno ovisi o: vremenskom razmaku od poroda do prvoga hranjenja, količini imunoglobulina prisutnog u kolostrumu, učinkovitosti njegove apsorpcije iz probavnog trakta i eventualno o stupanju bakterijske kontaminacije kolostruma. Većina perinatalnih uginuća

povezana je s niskom koncentracijom imunoglobulina unutar prvih 24 sata po porodu, što ukazuje na važnost pravovremenoga unosa kolostruma. Kako bi mladunče unijelo dostatnu količinu kolostruma mora snažno i učestalo sisati, a koncentracija imunoglobulina u kolostrumu ovce mora biti dostatna (DWAYER i sur., 2015.). Količina kolostruma ovisi o kondiciji ovce gdje je više kolostruma kod roditelja u dobroj kondiciji. Na unos kolostruma može utjecati i loše majčinsko ponašanje, pa majka ne dopušta mladunčetu sisanje, prenisko postavljeno vime, pa mladunče ne može sisati, te slabost mladunčeta po porodu zbog čega ono ne može ustati i krenuti sa sisanjem (CONSTABLE i sur., 2017.). Jednim mililitrom kolostruma, mladunče unosi 6 do 7 kJ energije. Međutim, koliko će kolostruma biti dovoljno ovisi o temperaturi zraka. Na temperaturi od 18 do 26°C potrebno je oko 50 ml/kg tjelesne mase u prvih 18 sati života kako bi se spriječila hipotermija. Na nižim temperaturama, koje su uobičajenije za naše podneblje u sezoni janjenja i jarenja, unos treba biti i do tri puta veći (oko 280 ml/kg). Pravodobno uzimanje kolostruma povećat će proizvodnju topline za 17% što dodatno otklanja mogućnost nastanka pothlađivanja. Proizvodnja kolostruma ovisi o zalihama energije i bjelancevina u zadnja tri tjedna gestacije. Ovce koje se pluriparne daju više kolostruma od ovaca koje su uniparne, ali sama laktacija sporije započinje i ne proizvodi se više kolostruma po janjetu. Zbog toga su pluriparna janjad u nepovoljnijem položaju, uz to što u većini slučajeva imaju manju porođajnu masu kao i manje energetske rezervi (DWAYER i sur., 2015.). Naime, janje iz uniparnoga legla može u kratkom vremenskom razdoblju posisati sav raspoloživ kolostrum u ovčjem vimenu. Svako janje treba ukupno 180 do 210 ml kolostruma/kg tjelesne mase tijekom prvih 18 sati po porodu kako bi si osigurali dostatan unos energije za proizvodnju topline. Ova količina pokrit će i potrebnu potražnju imunoglobulina za zaštitu od prvih infekcija. Stoga je uputno dodatno hraniti kolostrumom janjad koja je iz pluriparnih legala, kao i onu kojoj nedostaje snage i onu koja nije unijela kolostrum unutar prva dva sata od poroda (CONSTABLE i sur., 2017.).

#### 3.5.1.5. Porođajna masa i veličina legla

Porođajna je masa jedna od kritičnih faktora koji utječu na preživljavanje mladunčadi i to najčešće iz dva razloga. Prvi se odnosi na prilike tijekom poroda gdje prevelika porođajna masa može dovesti do distocije, ukoliko je mladunče preveliko za porođajni kanal. Drugi se odnosi na postpartalno razdoblje u kojemu premršava mladunčad ima manje izgleda za preživljavanje obzirom na smanjene rezerve masnoga tkiva i nemogućnost dostatne termoregulacije (FERNANDEZ, D., 2014b). Porođajnu masu određuju prehrana te genetska obilježja roditelja,

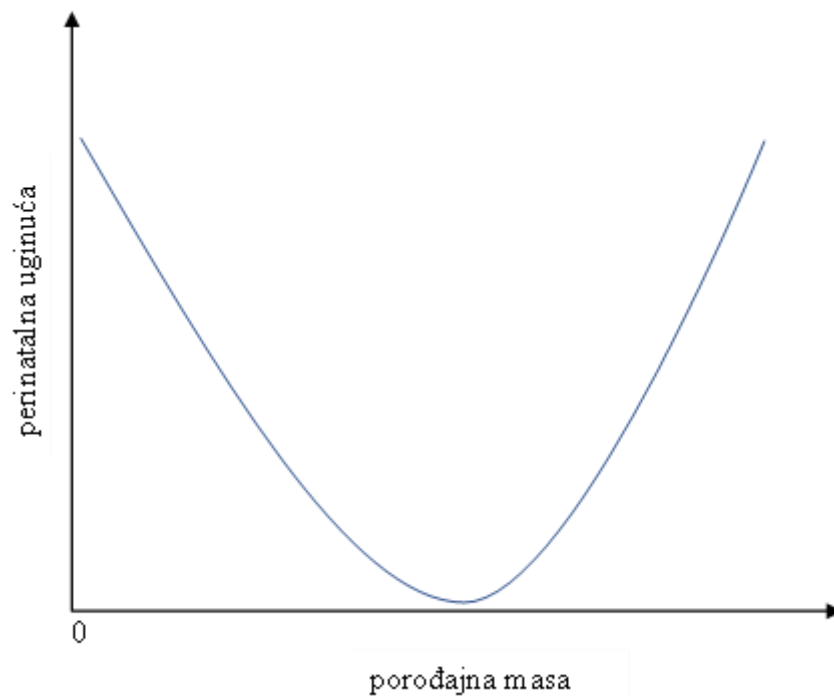
ali i veličina legla. Veličina legla je naravno isto određena genetskim svojstvima same roditelje. Istraživanja su pokazala kako je porođajna masa u izravnoj vezi s kondicijom i prehranom roditelje u zadnjoj trećini graviditeta te je tako neposredno povezana i s perinatalnim uginućima (MCCOARD i sur., 2017.). Mala porođajna masa je tako jedan od značajnijih razloga za loš ishod u perinatalnom razdoblju. Osim porođajne mase, značajni su se pokazali i broj mladunčadi u leglu, spol mladunčeta te njegovo ponašanje (CONSTABLE i sur., 2017.; DWAYER i sur., 2015.). Čak 15 – 20% veću vjerojatnost za fatalan ishod u perinatalnome periodu ima janjad iz blizanačkih graviditeta, a više od 35% iz pluriparnih (MCCOARD i sur., 2017.).



Slika 6. Postotak perinatalnih uginuća u uniparnim i pluriparnim leglima janjadi (prilagođeno prema: NOWAK i sur., 2000.).

Veću vjerojatnost za preživljavanje imaju jarići porođeni s 3 kg ili više. Jarići veće porođajne mase imaju dovoljno energije za održavanje tjelesne topline te će se lakše ustati kako bi krenuli sisati. Za razliku od njih jarići manje porođajne mase skloniji su izgladnjivanju i hipotermiji. Tu se koze razlikuju od ovaca jer se u janjadi najboljom pokazala prosječna porođajna masa. U višebrojnim leglima je manja mogućnost za preživljavanje jarića obzirom da su isti manje porođajne mase, s manje smeđega masnog tkiva, a raspodjela kolostruma neravnomjerna. Tako je prvih mjesec dana za višebrojna legla jarića kritično razdoblje (FERNANDEZ, D., 2014a, FERNANDEZ, D., 2014b, MANIRAKIZA i sur., 2020.). Za razliku od njih, janjad ojanjena s

manje od 2.5 do 3.5 kg izložena je većem riziku za uginuće po porodu. U leglima s više janjadi, najčešće su to blizanačka legla, janjad je izloženija perinatalnim uginućima, a posebice u leglima s troje janjadi. Uzrok uginućima su manje zalihe smeđega masnog tkiva, neophodnoga za termoregulaciju. Također, takva je janjad manje otporna na vanmaternični život koji već u prvim minutama života podrazumijeva ustajanje i traženje sise. Ona su sklonija i pothlađenosti jer imaju veću tjelesnu površinu u odnosu na tjelesnu masu (CONSTABLE i sur., 2017., GORDON, I., 1997.; MCCOARD i sur., 2017.).



Slika 7. Odnos porođajne mase i perinatalnih uginuća je parabola u koordinatnome sustavu gdje je najmanja vjerojatnost nastanka perinatalnih uginuća u one janjadi koja je fiziološke porođajne mase, dok teža i lakša janjad ima veću predispoziciju za uginuće u perinatalnome razdoblju. Razlog uginućima janjadi veće porođajne mase je zbog veće vjerojatnosti nastanka distocije (prilagođeno prema CONSTABLE i sur., 2017.).

#### 3.5.1.6. Teški porod

Teški porod ili distocija je stanje u kojemu roditeljica nije u mogućnosti samostalno istisnuti plod. Može nastati zbog smetnji uzrokovane plodom ili roditeljicom. Plod može biti prevelik za roditeljicu, patološki promijenjen ili može u porođajni kanal krenuti u nepovoljnome položaju. Roditeljica pak može imati patološke promjene u porođajnome kanalu koje ometaju nesmetani prolaz plodu te nedovoljno razvijene koštane ili mekane strukture porođajnog kanala (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Ukoliko porod potraje duže od uobičajenoga, iscrpit će i majku i plod. Zbog toga će mladunče kasnije ustati i krenuti sisati što povećava mogućnost perinatalnoga uginuća jer nije



došlo do pravovremenoga unosa kolostruma (FERNANDEZ, D., 2014b). Mladunčad muškog spola sklonija je distociji od mladunčadi ženskog spola. Iako su mušjaci u većini slučajeva veće porođajne mase, to nije glavni uzrok. Mušjaci su češće lošije pozicionirani u porođajnome kanalu od ženki. Mladunčad čija porođajna masa iznosi više od 5 kg, sklonija je nastanku distocije i lošem pozicioniranju u porođajnom kanalu (CONSTABLE i sur., 2017.).

### 3.5.1.7. Ponašanje mladunčadi

Ukoliko je porod prošao uredno i ako je mladunče urednog zdravstvenoga stanja, za očekivati je da će po porodu ustati kroz pet minuta i pratiti majku te krenuti sisati. Međutim, mladunčad manje porođajne mase kao i mladunčad iznurena nakon teškoga poroda će vjerojatnije moći ustati tek kroz sat vremena. Time se povećava mogućnost uginuća mladunčeta (FERNANDEZ, D., 2014b; GORDON, I., 2017.).

Janje prilikom sisanja drži sisu u ustima i siše na odgovarajući način te uz sisanje nerijetko maše repom i ostaje u tome položaju dok se ne nahrani. Ako janje ima neke perinatalne poteškoće one će se očitovati nemogućnošću sisanja, neuspjelim pokušavanjem uzimanja sise ustima te pokušajem ustajanja uz mogućnost pada na prsa (CONSTABLE i sur., 2017.).

Tablica 2. Bodovni sustav za ocjenjivanje aktivnosti novorođene janjadi (prilagođeno prema: CONSTABLE i sur., 2017.).

**Ocjenjivanje aktivnosti novorođene janjadi**

	<b>vrijeme ustajanja od poroda</b>	<b>nagon za traženjem sise</b>	<b>nagon za praćenjem majke</b>	<b>aktivnost/budnost</b>	<b>koordinacija pokreta</b>
<b>1</b>	ne stoji unutar 40 min	slab ili nikakav	slab ili nikakav	pospan ili neaktivan	-
<b>2</b>	nakon 30 min	slab nagon	slab nagon	Djelomično budan, neaktivan	nekoordinirani pokušaji ustajanja
<b>3</b>	nakon 15 min	nakon 10 min od ustajanja	prisutan, ali mu pažnju odvlače drugi pokretni objekti	općenito budan i aktivan;	koordinacija manjkava
<b>4</b>	unutar 10 min	nakon 5 minuta od ustajanja	prisutan	budan, aktivan	dobro koordinirani pokreti
<b>5</b>	unutar 5 min	unutar 5 min	pomno prati majku	vrlo oprezan i aktivan	vrlo dobra koordinacija



Slika 8. Primjer pravilnog majčinskog ponašanja i ponašanja mladunčeta (izvor: WINTER i PHYTHIAN, 2013.).

### 3.5.2. Perinatalne bolesti nezarazne etiologije uzrokovane vanjskim čimbenicima

#### 3.5.2.1. Hranidba

Hranidba plotkinja od iznimne je važnosti u reprodukciji. Utječe na uspješnost koncepcije, duljinu i ishod graviditeta te na zdravstveni status i postotak preživljavanja mladunčadi. Nutritivni status može utjecati na jajnu stanicu tijekom njezinoga rasta kao i na kvalitetu embrija tijekom predimplantacijskoga razdoblja (FLEMING i sur., 2012.). Prehrana plotkinje pred začeće može utjecati na fetalnu hormonalnu osovinu hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda što će utjecati na fetalno lučenje kortizola. To će za posljedicu imati različito sazrijevanje i rast organa ploda, duljinu gestacije i ponašanje mladunčeta po porodu, ovisno o prehrani plotkinje pred začeće (KLEEMANN i sur., 2015.). Bilo kakva odstupanja (pretilost, nedostatan unos nutrijenata, osobito proteina, prekomjeran unos masti) mogu imati reperkusije na zdravstveno stanje mladunčeta u vidu kroničnih bolesti tijekom života (FLEMING i sur., 2012.). Malnutricija će se negativnije odraziti u jedinki u razvoju nego li u odraslih. Razlog leži u činjenici da su mlađim jedinkama hrana te njezini nutrijenti potrebni za izgradnju organizma. Stoga je uočeno da je kod ovaca koje nisu bile adekvatno hranjene, dolazi do usporavanja razvijanja folikula što se odražava na sam estrus. Neuhranjenost i loša tjelesna kondicija, negativno utječu na razvoj jajnih stanica ovce (MAURYA i sur., 2017.). Uz to,

mršavije koze slabije reagiraju na uvođenja jarčeva (ROBERTSON i sur., 2020.). Pothranjenost rodilje tijekom gestacije nepovoljno će utjecati na metabolizam mladunčadi do 20 tjedna. Stoga su optimalni uvjeti u vidu hranidbe prije kao i tijekom graviditeta od iznimne važnosti, ne samo za plotkinju već i za mladunčad. Izbalansirana hranidba povoljno utječe na reproduktivni status te svako odskakanje može voditi k nekoj patologiji (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

Nepovoljni ishodi graviditeta mogu nastati uslijed nedostatnoga energetskeg unosa i to ponajviše nedovoljnoga unosa bjelančevina hranom. Najrizičnije je razdoblje od 90. do 120. dana graviditeta. Tada najčešće dolazi do uginuća ploda zbog nutritivnoga deficita i disbalansa. Hranidba tako može imati značajan utjecaj na rast fetusa i veličinu posteljice (BOUKILA i sur., 2005.). Ozbiljna pothranjenost rodilje može dovesti do povećane stope distocije te može ograničiti razvoj vimena, ali i povećati rizik za razvoj graviditetne toksemije (REDDEN i THORNE, 2020.). Proizvodnja kolostruma može biti smanjenja, a time se mladunčad izlaže infekcijama zbog nedostatnoga imunskog odgovora. Laktacija može biti nezadovoljavajuća, čime se mladunčad izlaže izgladnjivanju i hipoglikemiji. Nedostatna hranidba u kasnijem razdoblju graviditeta može rezultirati značajnim smanjenjem zaliha masnog i smeđeg masnog tkiva ploda (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Prehrana plotkinje tijekom graviditeta te nakon porođaja uvelike utječu na kvalitetu mlijeka i kolostruma. Utječu i na tjelesnu kondiciju plotkinje i postotak preživljavanja mladunčadi. Preporučuje se da tjelesna kondicija plotkinje bude oko 5 – 6 (na ljestvici od 1 do 9) (FERNANDEZ, D., 2014b), tj. oko 3 na tablici od 1 do 5 (MAURYA i sur., 2017.).

Tablica 3. Optimalna kondicija ovaca u rasplodnome periodu na ljestvici od 1 do 5 ( prilagođeno prema: MAURYA i sur., 2017.).

Status ovce	Optimalna kondicija
Šilježice prije mrkanja	3.0
Mrkanje	3.0-3.5
Prva i druga trećina graviditeta	3.0
Zadnja trećina graviditeta	3.5
Janjenje	3.5

Nedostatan unos nutrijenata u zadnjoj trećini graviditeta može uzrokovati: janjad manje porođajne mase, rađanje slabe i avitalne janjadi, janjad koja kasnije ustaje i sisa, proizvodnju

kolostruma slabije kvalitete i manje mlijeka, manje kolostruma, loše majčinsko ponašanje, pobačaj, ketoza (FERNANDEZ, D., 2014a). Neadekvatna prehrana može dovesti do zastoja u rastu u maternici zbog kalorijskoga deficita majke. Također, nutritivna restrikcija može smanjiti broj placentalnih laktogenih receptora koji su bitni u transportu aminokiselina iz jetara fetusa i sintezi glikogena što će uzorkovati iscrpljivanje zaliha glikogena iz fetalne jetre (CONSTABLE i sur., 2017.). Neuhranjenost plotkinje može utjecati na neonatalno ponašanje i sposobnost termoregulacije mladunčadi (DWAYER i sur., 2015.). Uočeno je kako hranidba prije začeća utječe na funkciju osovine hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda ploda mijenjajući sekreciju kortizola što se može odraziti kako na rast ploda, tako na njegov postpartalni život (KLEEMANN i sur., 2015.).

S druge strane, prekomjerno će hranjenje roditelja, također, rezultirati ograničenjem rasta placente i usporavanjem rasta ploda. To je najočitiije u drugoj trećini graviditeta. Ovaj sindrom prati rođenje janjadi s kraćom gestacijskom dobi, obično kraćom za 3 dana. Smatra se da fetalna hipoksija i hipoglikemija koje prate placentalnu insuficijenciju, mogu stimulirati sazrijevanje fetalne osovine hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda, potičući raniji porod. Jnjad koja preživi u početku zaostaje za rastom normalne janjadi, ali postoji kompenzacijski rast i nema razlike u težini u dobi od 6 mjeseci (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

Na hranidbu, osobito u ekstenzivnom stočarstvu, izravno utječe i sezona janjenja. Nutritivni status od iznimne je važnosti za preživljavanje mladunčeta, obzirom na sezonski rasplod malih preživača. Naime, graviditet se najčešće događa tijekom zime kada su nutritivne mogućnosti ograničene pa se savjetuje tada povećati unos potrebnih nutrijenata plotkinjama. Laktacija se pak podudara s proljećem, intenzivnim rastom raslinja kada je hrana lako dostupna i nutritivno bogata, a odbijanje mladunčadi se događa sredinom ili pretkraj ljeta kada bi plotkinja trebala obnoviti svoje rezerve kako ne bi došlo do pothranjenosti što bi bilo kobno u sljedećem graviditetu (DWAYER i sur., 2015.).

#### 3.5.2.2. Sezona janjenja/jarenja

Prema SUŠIĆ i sur. (2005.), janjad ojanjena ljeti ima najveću prosječnu porođajnu masu, dok janjad ojanjena zimi ima najmanju porođajnu masu. Nadalje, muška janjad ojanjena ljeti značajno je teža od muške janjadi ojanjene zimi. Za razliku od muške, kod ženske janjadi, neovisno o tome radilo se o uniparnim ili pluriparnim leglima, porođajna masa pokazuje male razlike, čak i unutar sezone. Ipak, sezona janjenja se pokazala značajnom kod utjecaja na perinatalna uginuća. Naime, manje je uginuća ustanovljeno unutar 48 sati od porođaja kod

janjadi ojanjene tijekom jeseni i proljeća. Za razliku od toga zimi i ljeti uginuća su iznosila od 11,0% do 20,0% te je živorođena janjad bila teža od mrtvorođenih, osobito ljeti i zimi kad ih je i više mrtvorođenih (SUŠIĆ i sur., 2005.).

### 3.5.2.3. Atmosferske prilike

Temperatura, vlažnost zraka i vjetar mogu uvelike utjecati na nastanak perinatalnih uginuća. Upravo su ovi čimbenici u velikoj korelaciji s načinom držanja (CONSTABLE i sur., 2017.). Prema dostupnim istraživanjima, utvrđeno je kako nepovoljni vremenski uvjeti povećavaju rizik za nastanak oboljenja janjadi, a posljedično i za njihova uginuća. Godinama se proučavalo koji sve klimatski parametri nepovoljno utječu na mladunče u prvim danima života (DONNELLY, J. R., 1984.; CORONATO, F., 1999.; REFSHAUGE i sur., 2016.). Zaključilo se kako janjad najčešće ugiba zbog hladnoće. Ipak, nezanemarivi nisu ni ostali čimbenici koji u sinergiji s hladnoćom mogu biti pogubni za novorođeno janje. Pri tome je nastala i formula za tzv. *chill index* (NIXON-SMITH, W. F., 1972.) u koju su osim temperature zraka uvrštene i količina padalina i brzina vjetra, kao bitni faktori koji uzrokuju uginuća janjadi. Visoki chill indeks doveden je u korelaciju s povećanim uginućima janjadi, a pogotovo u janjadi slabe tjelesne kondicije i janjadi iz pluriparnih graviditeta. U janjadi iz pluriparnih graviditeta je chill indeks itekako značajan, obzirom da je visoki indeks bio u korelaciji s velik brojem uginuća. Pokazalo se da se značajno može smanjiti smrtnost novorođene janjadi ako se brzina vjetra smanji za 50%. Ipak kod pluriparnih graviditeta, smanjenje samo jednog čimbenika nije dovoljno u jako lošim vremenskim uvjetima. Također, ovce koje nisu ostrižene, vjerojatno neće tražiti sklonište te će janjad biti izložena lošim vremenskim uvjetima. Kako bi se povećalo preživljavanje u nepovoljnim vremenskim uvjetima, korisnim su se pokazali obori koja bi majku i mladunče zaštitili prije svega od vjetra i padalina (HORTON i sur., 2019.).

Hipotermija je osobito pogubna za tek novorođenu mladunčad. Ona može nastati zbog atmosferskih prilika, ali nerijetko je povezana s nedostatnim unosom mlijeka, uključujući i kolostrum, zbog čega se mladunče izlaže i dodatnom riziku obolijevanja od zaraznih bolesti. Uz to, može nastati i kao posljedica porođajnih ozljeda. Toplina se u mladunčadi gubi konvekcijom, kondukcijom i evaporacijom na što utječu temperatura zraka, vlažnost runa mladunčeta te brzina vjetra. Uginuća se primarno javljaju unutar prvih 12 sati od poroda zbog iscrpljivanja energetske zaliha mladunčeta. Nakon 12 sati je potrebno mlijeko za održavanje tjelesne temperature. Najosjetljivija na hipotermiju je janjad male porođajne mase jer su zbog male tjelesne mase u odnosu na površinu tijela, osjetljiviji na nisku temperaturu zraka.

Najrizičnijim se pokazalo razdoblje tijekom prvih pet dana poslije poroda. Tada hipotermija može nastati i zbog smanjenja termogeneze uzrokovano intrapartalnom hipoksijom te gladovanjem (CONSTABLE i sur., 2017.).

#### 3.5.2.4. Hipotermija-hipoglikemija-gladovanje kompleks

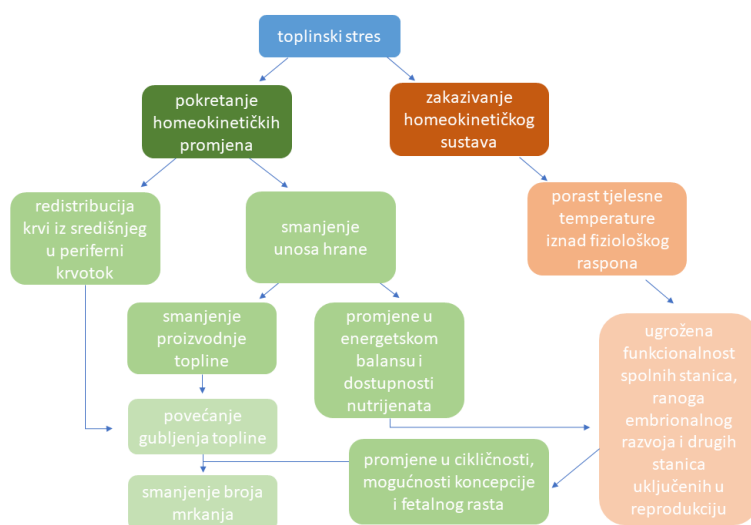
Kao što je već spomenuto, hipotermija može uzrokovati značajne perinatalne gubitke i to u čak u 60% slučajeva zbog nedostatnog kalorijskoga unosa što dovodi do hipoglikemije i u konačnici do uginuća. Ovakvome slijedu događaja najčešće prethode loši vremenski uvjeti, porod mladunčeta male porođajne mase, nedostatan unos mlijeka i kolostruma (uvjetovano rođiljom ili mladunčetom) te zbog lošeg majčinskog ponašanja (CONSTABLE i sur., 2017.). Uslijed svega, ne uspijeva se održati homeotermija zbog čega mladunčetu pada tjelesna temperatura, a istodobno dolazi i do hipoglikemije zbog čega mladunče ulazi u stanje koje bez pravodobne intervencije vodi najčešće k uginuću. Kada se primijete prvi znakovi ovoga kompleksa, potrebno je prije svega izmjeriti rektalno tjelesnu temperaturu mladunčeta. Ukoliko ona iznosi između 37°C - 38°C radi se o blagoj hipotermiji. Takvu mladunčad bi trebalo smjestiti u toplu prostoriju te započeti hraniti s kolostrumom putem nazogastrične sonde. Međutim, ako se radi o mladunčetu male porođajne mase (ispod 3 kg), kolostrum neće biti dovoljan za nadoknadu energetske potrebe. Stoga, treba putem sonde primijeniti 20% dekstrozu do uspostavljanja fiziološke tjelesne temperature. U slučajevima kada je tjelesna temperatura mladunčeta ispod 37°C govorimo o značajnoj hipotermiji. U ovome slučaju ne započinjemo liječenje s hranjenjem kolostrumom. Budući da je takva mladunčad najčešće u komatoznom stanju i nije sposobna samostalno gutati, primjenjuje se 20% dekstroza u dozi od 10 mL/kg intraperitonealno, kako bi se spriječila daljnja hipoglikemija. Istovremeno, potrebno je postupno i zagrijavati mladunče. Najprikladniji način je u grijanim boksovima gdje je stalan protok toploga zraka na temperaturi od 37 do 40°C. Kada se dosegne temperatura od 37°C indicirano je s dekstroze prijeći na kolostrum koji se aplicira sondom. Tek kada se mladunče u potpunosti oporavi, vraćamo ga majci, ali i dalje pazeći na unos mlijeka sisanjem te ostavljajući ga s majkom u toplome oboru. Ukoliko nam odgovarajući kolostrum nije dostupan, moguće je koristiti zamjensko mlijeko. Najčešće je to kravlje mlijeko, a postoje i recepture kojima isto možemo kalorijski obogatiti kako bi što bolje nutritivno oponašalo majčinsko (MARTIN, J., 1999.).

### 3.5.2.5. Visoka temperatura zraka

Visoka temperatura može uzrokovati različite ishode graviditeta: ranu embrionalnu smrtnost, pobačaj, mrtvorođenja, kongenitalne defekte, rađanje avitalne mladunčadi (GORDON, I., 2017.; EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

Usljed izlaganju visokoj temperaturi, ovce su često izložene i velikoj količini sunčeva zračenja pri čemu se njihova tjelesna temperatura može značajno povisiti. Janjad može podnositi temperaturni raspon od -2 do 29°C, a ovce čak i do 32°C (KUMAR i sur., 2017.).

Temperaturni stres utječe na duljinu i vidljivost estrusa na način da smanjuju sazrijevanje folikula nakon regresije žutoga tijela. Najvjerojatnije je to posljedica promjene u pulsirajućem otpuštanju LH i smanjenoj koncentraciji estrogena u krvi. Zašto dolazi do promjene u otpuštanju LH, nije posve jasno, no vjerojatno je povezano s otpuštanjem GnRH (DOBSON i SMITH, 2000.). S druge strane kronična izloženost temperaturnom stresu uzrokuje smanjenje koncentracije progesterona u krvi ovaca. Također, utječe na mejozu, pri čemu dolazi do fragmentacije DNK jajne stanice ukoliko je ovca kroz 12 sati bila izložena visokoj temperaturi od oko 41,8°C. Ukoliko i dođe do uspješne ovulacije, a kasnije i do oplodnje jajne stanice, velika je vjerojatnost da će uslijed izloženosti visokim temperaturama doći do rane embrionalne smrtnosti ili do nastanka kongenitalnih defekata. Često je takav ishod uzrokovan i zbog promjena spolnih stanica ovna koje su jednako osjetljive na dugotrajno izlaganje visokim temperaturama zraka (KUMAR i sur., 2017.).



Slika 9. Grafički prikaz utjecaja povišene temperature zraka na termoregulacijske metabolizme u malih preživača te njihov odraz na reproduktivni status (prilagođeno prema: KUMAR i sur., 2017.)

### 3.5.2.6. Stres

Stres je dokazano abortivan čimbenik, obzirom da prilikom stresa dolazi do lučenja kortizola koji za posljedicu ima aktivaciju hormona nadbubrežne žlijezde ploda, čime se pokreće kaskadno djelovanje hormona koje je uobičajeno za početak poroda, a za konačnu posljedicu ima luteolizu graviditetnoga žutog tijela na jajniku. Ono je iznimno važno kod koza obzirom da je ključno za održavanje gravidnosti kroz cijeli graviditet. Uzrok stresu mogu biti različite okolnosti: od napada predatora, promjene atmosferskih prilika (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

Predacija ili ozljede od predatora, značajne su u slobodnom pašnom sustavu držanja u kojemu roditelje pa time i njihova tek rođena mladunčad dolazi u opasnost od kontakta s predatorima kao što su: psi, vukovi, kojoti, divlje svinje, ptice i sl. (CONSTABLE i sur., 2017.).

### 3.5.2.7. Način držanja

Način držanja je jedan od čimbenika koji može utjecati na nastanak perinatalnih uginuća. U intenzivnom ovčarstvu veća je vjerojatnost da će prilikom otežanoga poroda doći do pomoći radnika na farmi ili će taj isti radnik pomoći slabom janjetu za unos bitnoga kolostruma. Veći je nadzor i time veća mogućnost za uočavanje problema i pomaganje ovacama. S druge strane, veća je vjerojatnost da se majka, zbog stresa uslijed gužve oko sebe, ne može u potpunosti vezati za janje. A također, veća je vjerojatnost za širenje zaraznih bolesti. U većini slučajeva uzrok uginućima je mala porođajna masa te problemi sa sisanjem. Međutim, učestalo se javljaju i uginuća koja su posljedica nedostatka selena u plotkinje ( $< 60 \mu\text{g/L}$ ), neuhranjenost ovce, nedostatan unos kolostruma, loši higijenski uvjeti u janjilima i držanje različitih skupina ovaca (DWAYER i sur., 2015.; CONSTABLE i sur., 2017.).

### 3.5.2.8. Šišanje ovaca (striga)

Šišanje ovaca (striga) tijekom graviditeta može imati određene utjecaje na fetalni rast i razvoj. Ne utječe na porođajnu masu janjadi iz uniparnih graviditeta, ali utječe na one iz pluriparnih graviditeta. Ukoliko se ovce strigu unutar prvih 70 dana graviditeta, porođajna masa se povećava za čak 0,7 kg po janjetu (GORDON, I., 2017.) Međutim, striženjem se gravidne ovce izlažu hladnoći što može smanjiti porođajnu masu janjeta i kao i rezerve smeđeg masnog tkiva (CONSTABLE i sur., 2017.). Striga vjerojatno potiče i pojačan unos hrane dok ponovno ne naraste zaštitni sloj vune (SMITH i SHERMAN, 2009.).



### 3.5.2.9. Klimatske promjene

Međutim, na sve navedeno najveći utjecaj imaju klimatske promjene koje se ne odražavaju samo na reprodukciju malih preživača, nego i na cjelokupni biosustav. Klimatske promjene tako izravno i neizravno utječu na reprodukciju ovaca i koza, pri čemu mogu izazvati i perinatalna uginuća (KUMAR i sur., 2017.). Kao posljedica tih promjena dolazi do porasta temperature zraka, duljih razdoblja suše, iznenadnih poplava. Uslijed povećanja temperatura zraka i sve većih vrućina, mali preživači padaju u temperaturni stres, a zbog dugih razdoblja bez oborina ispaša je oskudnija, prinos žitarica za stočnu hranu je značajno smanjen, a i sama kvaliteta krme je smanjena. To se osobito odražava na ekstenzivno i polu-intenzivno stočarstvo. S reproduktivnoga gledišta, gotovo svi reproduktivni procesi su pod utjecajem okolišnih čimbenika. Budući da u sklopu klimatskih promjena dolazi do značajnih promjena okolišnih čimbenika, to se na reprodukciju može negativno odražavati. Pri tome, može se povećati broj kongenitalnih defekata i ranih embrionalnih smrtnosti uslijed povećanog broja genetskih aberacija. Nadalje, može se smanjiti plodnost životinja uslijed temperaturnog stresa kao i spolno sazrijevanje zbog izmijenjenih uvjeta fotoperioda. Spolne stanice sklonije su defektima što će rezultirati većim brojem pobačaja, mrtvorodenja i rađanja avitalne mladunčadi (KUMAR i sur., 2017.).

### 3.6. Perinatalne bolesti zarazne etiologije

Zarazne bolesti kao uzrok perinatalnim oboljenjima mogu biti značajne u nekim stadima, a pojavljuju se nakon drugoga dana života. U većini slučajeva se radi o crijevnim i plućnim oboljenjima, a sve ovisi o načinu držanja (u staji ili na ispaši). Najčešće se javljaju u janjadi male porođajne mase ili ovaca koja su se prvi puta janjile (CONSTABLE i sur., 2017.). Infekcija roditelja tijekom graviditeta može rezultirati pobačajima, mrtvorodenjima ili rađanjem avitalne mladunčadi.

Pobačaji su prekid graviditeta koji se može dogoditi u bilo kojem trenutku, ali se kod malih preživača događa najčešće u posljednja dva mjeseca graviditeta. Također, ovce i koze sklonije su pobačajima od ostalih farmskih životinja (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Najčešći uzročnici zaraznih pobačaja u ovaca i koza, način zaraze, vrijeme nastupa pobačaja i klinička slika su prikazani u tablici 4. Pobačaji su najčešće su uzrokovani bakterijama: *Campylobacter fetus subsp. fetus*, *Campylobacter jejuni*, *Champydoghila abortus*, *C. brunetii*; i parazitom *Toxoplasma gondii*.

Tablica 4. Najčešći uzročnici zaraznih pobačaja u ovaca i koza

**NAJČEŠĆI UZROČNICI ZARAZNIH POBAČAJA U OVACA I KOZA**

<b>uzročnik</b>	<b>način zaraze</b>	<b>vrijeme pobačaja</b>	<b>klinička slika</b>
<i>Chlamydophila spp.</i>	ingestija	zadnja 2 – 3 tjedna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prije pobačaja vaginalni iscjedak</li> <li>• retencija posteljice i metritis</li> <li>• zadebljanje i nekroza kotiledona i interkotiledarnog područja</li> </ul>
<i>Toxoplasma gondii</i>	ingestija	zadnja 2 – 3 tjedna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fetalna smrt i pobačaj</li> <li>• mrtvorodenje</li> <li>• bijelo-žuta nekrotična područja i kalcifikacije na kotiledonima</li> <li>• interkotiledarni prostor b/o</li> </ul>
<i>Coxiella burnetii</i>	ingestija, inhlacija	pred kraj graviditeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pobačaji</li> <li>• mrtvorodenje</li> <li>• nekroza i mineralizacija kotiledona i interkotiledarnog prostora</li> </ul>
<i>Campylobacter spp.</i>	ingestija	pred kraj graviditeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metritis poslije pobačaja</li> <li>• edem placente i nekroza kotiledona</li> </ul>
<i>Brucella melitensis</i>	ingestija	pred kraj graviditeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vrućica, mastitis, šepanje</li> <li>• pobačaj</li> <li>• placenta b/o</li> </ul>
<i>Listeria spp.</i>	ingestija	zadnja trećina graviditeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• septikemija, metritis</li> <li>• placenta b/o</li> </ul>
<i>Leptospira spp.</i>	ingestija	zadnja trećina graviditeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anoreksija, vrućica</li> <li>• žutica, anemija</li> <li>• pobačaj</li> </ul>
<i>Mycoplasma spp.</i>	ingestija	zadnja trećina graviditeta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vulvovaginitis, mastitis</li> <li>• artritis, keratokonjunktivitis</li> <li>• pobačaj</li> </ul>
<i>Salmonella spp.</i>	najvjerojatnije ingestija	6 tj. pred porod	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pobačaj</li> <li>• metritis, septikemija</li> </ul>
<i>Akabane virus</i>	muhe i komarci	kasni pobačaji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pobačaj</li> <li>• AH-sindrom</li> </ul>

### 3.6.1. Bakterijski uzročnici perinatalnih uginuća

Mnoge bakterijske zarazne bolesti mogu prouzrokovati pobačaj, i prikazane su u Tablici 4. Nadalje, neke bakterije mogu uzrokovati i značajne štete u prvim danima života mladunčadi malih preživača, a neke imaju i zoonotski potencijal, kao klamidioza, bruceloza, leptospiroza. Ukoliko ne uzrokuju pobačaj, mogu uzrokovati mrtvorođenja, rađanje avitalne mladunčadi (poput leptospiroze), retenciju posteljice te edem placente, kao npr. kampilobakterioza (CHASE i sur., 2017.; MOBINI, S., 2007.), septikemiju s fatalnim ishodom poput listerioze (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.; MOBINI, S., 2007.) te streptokoknih infekcija u prvom tjednu života (CONSTABLE i sur., 2017.).

#### 3.6.1.1. Klamidioza

Enzootski pobačaj ili klamidioza je bolest uzrokovana gram-negativnom intracelularnom bakterijom *Chlamydomphila abortus* koja u gravidnih jedinki uzrokuje placentitis te posljedično i pobačaj. Uzrokuje pobačaj zadnja dva mjeseca graviditeta i to najčešće dva do tri tjedna prije termina (SMITH i SHERMAN, 2009.). Klinička slika se očituje vrućicom, anoreksijom, upalom pluća, keratokonjunktivitisom, poliartritisom i krvavim iscjetkom dva do tri dana pred pobačaj (CHASE i sur., 2017.). Osim pobačaja može uzrokovati i mrtvorođenje ili rađanje avitalne mladunčadi. Patogeneza bolesti zasniva se na placentitisu kada oko 115. dana graviditeta nastupa nekroza kotiledona. Zbog toga dolazi do smanjenog prijenosa krvi preko placente zbog čega plod ugiba. Infekcije u kasnijem razdoblju gestacije ne moraju uzrokovati pobačaj, ali do njega može doći prilikom sljedećega graviditeta, obzirom da bakterija ostaje prisutna u spolnom sustavu ovce i koze. Bakterija ima i zoonotski potencijal pa je stoga iznimno važno da svakom pobačaju pristupamo naročitim oprezom. Osim što može uzrokovati pobačaje, može biti i subklinički prisutna kod negravidnih ženki koje su već bile gravidne (MOBINI, S., 2007.).



Slika 10. Kasni pobačaj (mjesec dana prije termina poroda) uzrokovan infekcijom *Campylobacter foetus subsp. foetus* (izvor: WINTER i PHYTHIAN, 2013.).

#### 3.6.1.2. Bruceloza – melitokokoza

*Brucella melitensis* je gram-negativna kokobacilarna bakterija koja prvenstveno uzrokuje placentitis što dovodi do pobačaja u zadnjoj trećini graviditeta i to najčešće dva mjeseca prije poroda (SMITH i SHERMAN, 2009.). Zbog svojega zoonotskoga potencijala se suzbija zakonom te kod ljudi može uzrokovati tzv. maltešku groznicu. Osim pobačaja može uzrokovati i mrtvorodenja te rađanje avitalne mladunčadi. Kod roditelja može uzrokovati mastitis (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Prenosi se plodnim vodama i plodnim ovojnicama, kao i pobačenim fetusom zaražene roditelje pri čemu se kontaminira hrana i voda. Tako postaje izvorom infekcije za druge ženke. Više vrsta iz roda *Brucella sp.* izvor su infekcije za male preživače (FERNANDEZ, D., 2014.a; FERNANDEZ, D., 2014.b).

#### 3.6.1.3. Kolibaciloza

Kolibaciloza je uvjetna zarazna bolest mladunčadi koja je uzrokovana patogenim serotipovima *E. coli* (CHASE i sur., 2017.). Iako je *E. coli* uobičajeni stanovnik crijeva, pojedini serotipovi su potencijalno patogeni, osobito za mladunčad s nedovoljno razvijenim imunološkim sustavom. Bolest se najčešće javlja 24 do 72 sata po porodu, a klinički se očituje proljevima, metaboličkom acidozom, septikemijom te oboljenjima drugih organskih sustava, ovisno o serotipu (MARODIA i sur., 2020.). Ukoliko ne nastupi uginuće, bakterije se mogu lokalizirati u druge organske sustave te uzrokovati lezije koje će se s vremenom očitovati te tada govorimo

o kroničnom obliku ove bolesti. Bakterije u organizam mladunčadi ulaze ingestijom ili preko pupkovine, a o razvoju kliničke slike ovisi imunološki status mladunčeta te serotip bakterije (CHASE i sur., 2017.). Za janjad i jarad najznačajnija su nam tri serotipa: enterotoksigeni (ETEC), enteropatogeni (EPEC) i nekrotoksigeni (NTEC) (CONSTABLE i sur., 2017.). Enterotoksigeni serotip (ETEC) je najčešći uzročnik proljeva u mladunčadi (DUHAMEL i sur., 1992.), koji prijanjanjem na stanice crijeva ne oštećuje stijenku crijeva, a prilikom kolonizacije crijevne stijenke uzrokuje lučenje enterotoksina. Budući da enterotoksini uzrokuju hipersekreciju elektrolita i vode u crijeva, to se klinički očituje kao obilni, vodenasti proljev s posljedičnom dehidracijom, elektrolitnim disbalansom, acidemijom, cirkulacijskim šokom i uginućem. Ovaj serotip nastanjuje gornji dio tankoga crijeva (CONSTABLE i sur., 2017.). Enteropatogeni serotip *E.coli* (EPEC) kolonizira crijevnu stijenku oštećujući enterocite, ali rijetko kad prodire kroz crijevnu stijenku te ne tvori toksine. Kod ovakvih infekcija dolazi do nastanka proljeva koji nisu obilni i vodenasti, ali ukoliko se ne tretira pravodobno može doći do translokacije bakterija kroz crijevnu stijenku te dovesti do septikemije i u konačnici do uginuća (CONSTABLE i sur., 2017.). Nekrotoksigeni serotip (NTEC) uzrokuje proljev i septikemiju, a luči citotoksični nekrotizirajući faktor koji uzrokuje endoentertoksični šok i posljedično i uginuće. Ovo je serotip koji uzrokuje najtežu kliničku sliku i najčešće završava fatalno (CONSTABLE i sur., 2017.).

Razlikujemo perakutni, akutni i kronični tijek bolesti (CONSTABLE i sur., 2017.). Perakutni tijek bolesti obilježen je septikemijom te dolazi do naglih uginuća bez očitovanja kliničkih znakova (DUHAMEL i sur., 1992.). Najosjetljivija je mladunčad 1 do 2 dana po porodu te janjad stara 3 – 8 tjedana. Akutni slučajevi su najčešći i uključuju proljeve, ali i akutni meningitis s izraženom dismetrijom i konvulzijama. A kronični tijek najčešće uočavamo kao manifestni artritis i kronični proljev s dehidracijom i kaheksijom. Kako bi izbjegli nastanak kolibaciloze, potrebno je osigurati čist i topao obor za porod rodilje te izolirati oboljele jedinke od zdravih. Inficiranoj je janjadi potrebno aplicirati kolostrum u iznosu od 180 do 210 mL/kg tijekom prvih 18 sati po porodu te poticati sisanje. Zbog rezistencije serotipova na antibiotike potrebno je provesti antibiogram te na temelju njega aplicirati odgovarajuće antibiotike. U uzgojima gdje su česte infekcije, moguće je imunizirati gravidne ženke, no rezultati su dvojbeni (CONSTABLE i sur., 2017.).

Osim prethodno navedenih stanja, *E. coli* može uzrokovati i pobačaje. Uzrokuje ju verotoksigeni serotip (CONSTABLE i sur., 2017.). Do infekcije najčešće dolazi endogeno od zaražene rodilje, a može i retrogradno ukoliko je vrat maternice iz nekog razloga otvoren. Plod

je najčešće nepromijenjen, a čiste kulture ove bakterije se mogu izolirati iz plućnoga parenhima te epikarda. Ukoliko ne dođe do pobačaja, nastupit će mrtvorođenje ili rađanje avitalne mladunčadi koja ugiba unutar prvih 24 sata. Također, ugiba mladunčad u dobi od tri do osam tjedana života. Klinička slika kod akutno oboljele mladunčadi se očituje ukočenim hodom, ležanjem, preosjetljivošću i akutnim meningitisom.

Specifičan oblik kolibaciloze u janjadi se zove „vodenasta usta” (eng. *watery mouth*), a javlja se u perinatalnome periodu. Uzrokovana je neenteropatogenim serotipom *E.coli*. On uzrokuje endotoksemiju koja se najčešće javlja u intenzivnom ovčarstvu gdje se novorođena janjad drži u nehigijenskim oborima. Često se javlja i u janjadi kod koje se vidljiva nemogućnost sisanja, retencija mekonija ili fecesa te dislokacije sirišta. Do endotoksemije dolazi najčešće u prvih 12 do 72 sata od poroda. Zbog nastanka idealnih uvjeta za razmnožavanje ovoga soja u sirištu gdje je neutralni pH, a zbog još nedovoljno razvijenoga imunološkoga sustava, nastupa septikemija. Bolest se klinički očituje unutar prvih 48 sati letargijom, nemogućnošću sisanja, hipersalivacijom, hipotermijom i u konačnici anoreksijom, proljevom i komom (CONSTABLE i sur., 2017.; SMITH i SHERMAN, 2009.).

#### 3.6.1.4. Ostale bakterije

Jersinioza je zoonoza uzrokovana bakterijama iz roda *Yersinia*. Radi se gram-negativnoj bakteriji koja kod ovaca uzrokuje placentitis i posljedično pobačaj. *Yersinia paratuberculosis* može uzrokovati fetalnu smrt već od 75 dana graviditeta, a eksperimentalno je dokazan abortivan učinak serotipa O vrste *Yersinia enterocolitica* izoliran iz pobačenoga ploda ovce (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

Nekrobaciloza je uzrokovana bakterijom *Fusobacterium necrophorum* koja može činiti velike gubitke u stadima papkara zbog razornog djelovanja na rožinu papka uzrokujući hromost koja se onda reflektira na proizvodnju mlijeka, ali i konverziju hrane u mesnih pasmina. Međutim ova gram-negativna anaerobna pleomorfna bakterija uzrokuje sporadično i pobačaje u ovaca kojemu je prethodio placentitis (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

#### 3.6.1.5. Miješane bakterijske infekcije

Najčešće se miješane bakterijske infekcije događaju po porodu kada je mladunčad izrazito izložena kontaminiranom okolišu s još nedovoljno razvijenim imunološkim sustavom. Ulazna vrata su u većini slučajeva tek prekinuta pupkovina. Pupčana se vrpca sastoji od 4 dijela:

amnionske ovojnice, urahusa te umbilikalnih vena i arterija. Amnionska se ovojnica prilikom poroda pokida, a s vremenom dolazi do povlačenja i zatvaranja krvnih žila i urahusa. Ipak, postoji kritično razdoblje u kojemu su ove strukture izložene vanjskom okolišu, a time i nastanku perinatalnih bolesti (CONSTABLE i sur., 2017.).



Slika 11. Pupkovina je najčešće mjesto ulaska mikroorganizama u organizam novorođenoga mladunčeta (izvor: WINTER i PHYTHIAN, 2013.).

Klinički će se ove infekcije očitovati kao omfaloflebitisi, omfaloarteritisi te omfalitisi, a zbog povlačenja urahusa, koji je inficiran, u mokraćni mjehur može nastupiti i cistitis. Javljaju se dva do pet dana po porodu, ali mogu se manifestirati i tjednima kasnije. Navedene infekcije mogu vremenom progradirati u bakterijemiju te zahvatiti druga tkiva (CONSTABLE i sur., 2017.). Međutim, osim pri porodu miješane bakterijske infekcije mogu uzrokovati pobačaje, mrtvorodenja te rađanje avitalne mladunčadi. Ukoliko roditeljica zapadne u stanje septikemije ili bilo koje endotoksemije, postoji velika vjerojatnost da će nastupiti perinatalno oboljenje.

Tablica 5. Najčešći uzročnici miješanih bakterijskih infekcija

Najčešći uzročnici miješanih bakterijskih infekcija	
Bakterije koje uzrokuju infekcije u antepartalnom razdoblju	<i>Manheimia haemolytica</i>
	<i>Pasteurella multocida</i>
	<i>Histophilus ovis</i>
	<i>Actinobacillus seminis</i>

	<i>Arcanobacterium pyogenes</i> <i>Francisella tularensis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Burkholderia pseudomallei</i> <i>Erysipelothrix rhusiopathieae</i> <i>Bacillus cereus</i>
<b>Bakterije koje uzrokuju infekcije u postpartalnom razdoblju</b>	<i>E.coli</i> <i>Proteus spp.</i> <i>Staphylococcus spp.</i> <i>T. pyogenes</i> <i>Bacteroides spp.</i> <i>F.necrophorum</i> <i>Klebsiella spp.</i>

### 3.6.2. Molikuti i obligatno unutarstanični paraziti

*Coxiella burnetii* je obligatno unutarstanični mikroorganizam, nalik rikeciji, koja uzrokuje Q-groznicu, zoonozu. Prenosi se putem izlučevina preživača, pasa i ptica, ali i aerosolom, a krpelji su njezin prirodni rezervoar. Uzrokuje placentitis i suženje interkotiledarnog područja te do pobačaja dolazi u zadnjoj trećini graviditeta bez prethodnog kliničkog očitovanja. Ukoliko ne dođe do pobačaja, nastupit će mrtvorodenje (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.; MOBINI, S., 2007.). Osim pobačenoga ploda i plodnih ovojnica, izvor zaraze su i mlijeko, kolostrum i feces zaražene jedinke (SMITH i SHERMAN, 2009.).

Mikoplazme ili molikuti su bakterije koje imaju najmanji genom od svih slobodnoživućih mikroorganizama. Uz to nemaju staničnu stijenku. Zahvaljujući sposobnosti mijenjanja površinskih proteina u staničnoj membrani, izbjegavaju imunski sustav zaražene jedinke te na takav način produljuje infekciju u istoj. Pobačaj se najčešće javlja u koza, rijede u ovaca i to u zadnjoj trećini graviditeta (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.; SMITH i SHERMAN, 2009.).

*Anaplasma phagocytophilum* je gram-negativna obligatna intracelularna bakterija koja parazitira u neutrofilima ovaca i koza, a ima i zoonotski potencijal. Obzirom da uzrokuje neutropeniju, predisponira ovce i koze nastanku drugih oportunističkih infekcija. Jedan od simptoma koji stočari prvo zamijete je pad mliječnosti, a kod gravidnih ovaca i koza može doći i do pobačaja (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.). Radi se o vektorskoj bolesti u kojoj su



glavni vektori krpelji roda *Ixodes ricinus* i *Rhipicephalus haemaphysaloides* (SMITH i SHERMAN, 2009.).

Tablica 6. Molikuti koji uzrokuju perinatalna oboljenja malih preživaca

**Molikuti koji uzrokuju perinatalna oboljenja malih preživaca**

<i>Mycoplasma mycoides</i> supsp. <i>mycoides</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pobačaji u ovaca i koza</li> </ul>
<i>Mycoplasma mycoides</i> supsp. <i>capri</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• septikemije</li> </ul>
<i>Mycoplasma capricolum</i> subsp. <i>capricolum</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nekrotizirajući placentitis</li> <li>• fetalna septikemija koza</li> </ul>
<i>Mycoplasma agalactia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pobačaji u koza</li> </ul>
<i>Mycoplasma putrefaciens</i>	
<i>Ureaplasma</i> spp.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neplodnost i granularni vulvitis</li> <li>• perinatalna uginuća</li> <li>• avitalna janjad</li> </ul>

### 3.6.3. Protozoalne infekcije

Toksoplazmoza je bolest koja je uzrokovana parazitom *Toxoplasma gondii*. Glavni izvor zaraze su mačke zaražene toksoplazmom. One defecirajući u neposrednoj blizini ovaca i koza, najčešće u hranu ili vodu, prenose oocite toksoplazme ovcama i kozama koje ih ingestijom unesu u organizam (FERNANDEZ, D., 2014a; FERNANDEZ, D., 2014b). Unutar dva tjedna od unosa oocita u organizam, toksoplazma se proširi po ostalim tkivima, a u gravidnih životinja i u placentu. Preko placentu dolazi do ploda te na takav način dolazi do fetalne smrti (MOBINI, S., 2007.).

Može uzrokovati pobačaj, mumifikaciju ploda, mrtvorodenje i rađanje avitalne mladunčadi. Ukoliko infekcija nastupi u prvih 40 dana graviditeta doći će do resorpcije ploda, a infekcije od 40 do 120 dana graviditeta završavaju mumifikacijom, maceracijom i pobačajem. Pobačaj najčešće nastupi 4 tjedna po infekciji, kao posljedica nekrotizirajućeg placentitisa i to najčešće u drugoj polovici graviditeta, a koze su prijemljivije od ovaca. Infekcije poslije 120 dana uzrokuju rađanje avitalne, prerano rođene i mrtvorodene janjadi. Uzrok tomu ponovno leži u placentitisu koji sprječava placentalni prijenos između roditelje i ploda (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.; SMITH i SHERMAN, 2009.).

*Neospora caninum*, *Sarcocystis spp.* i *Trypanosoma spp.* su druge protozoe koje mogu uzrokovati pobačaje i mrtvorodenja u malih preživača (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

#### 3.6.4. Virusne infekcije

Virusne infekcije, osim uzrokovanja kongenitalnih defekata izravnim djelovanjem na genom ploda, mogu neizravno, inficirajući majku, uzrokovati septikemiju, preći placentalnu barijeru te uzrokovati pobačaje, mrtvorodenja i rađanje slabe i avitalne mladunčadi. Pobačaje u ovaca i koza uzrokuju virusi iz porodica *Bunyaviridae*, *Flaviviridae*, *Reoviridae*, *Herpesviridae*.

Porodica *Bunyaviridae* je jedna je od najbrojnijih porodica s više od 350 virusa. Uzročnici su uglavnom AH sindroma. Zbog obima takvih promjena na fetusu, dolazi do pobačaja ili pak mrtvorodenja ili rađanja mladunčadi koja nedugo po porodu ugiba. *Phlebovirus*, *Nairovirus* i *Bunyavirus* su rodovi virusa od kojih obolijevaju uglavnom ovce, koze i drugi preživači. Međutim, njihova prisutnost uglavnom je vezana za područja van Europe, izuzev Krimsko-kongoanske hemoragijske groznice (MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.).

Porodici *Flaviviridae* pripada *pestivirus*, uzročnik Borderska bolesti, koja se očituje fetalnom smrću i resorpcijom ploda ukoliko do infekcije dođe tijekom prva dva tjedna graviditeta. Ako infekcija nastupi nakon 60. dana graviditeta doći će također do fetalne smrti, ali će se plod ili mumificirati ili će doći do pobačaja (CHASE i sur., 2017.). Viremija traje 7 dana, ali ona ne uzrokuje značajnije oboljenje roditelja. Međutim, oštećuje placentu uzrokujući perivaskularnu nekrozu spoja između trofoblasta i majčinskih karunkula. Posljedično tomu dolazi do prekida mijene tvari između majke i ploda te plod ugiba (MOBINI, S., 2007.). Ovaj virus uzrokuje i kongenitalne malformacije ranije spomenute. Zanimljivo je kako su koze rezistentne na ovaj virus, međutim i on se može supklinički javiti kod koza te uzrokovati pobačaj (CHASE i sur., 2017.).

Iz porodice *Reoviridae* moramo izdvojiti Bolest plavoga jezika koja, osim što se očituje nastupom kongenitalnih malformacija, može biti karakterizirana i nastupom pobačaja. Također, ukoliko infekcija nastupi tijekom sezone mrkanja, može uzrokovati embrionalnu smrtnost. Neke su pasmine prijemljivije na bolest plavoga jezika kao što su to Merino i britanske pasmine ovaca. Klinički se bolest u ovaca manifestira kao vrućica, edem jezika, uha ili lica, šepanje te ulcerozne promjene u usnoj šupljini (MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.). Porodici *Reoviridae* pripadaju i rotavirusi. Rotavirusi jedni su od glavnih uzročnika bolesti janjadi i jaradi u postnatalnome periodu, a osobito im je učestala pojavnost u intenzivnim uzgojima.

Postoji nekoliko serotipova ovoga virusa, a u malih preživača najzastupljeniji je B serotip, poznat i kao *pararotavirus*. Izvor infekcije je okoliš i hrana kontaminirana fecesom (CHASE i sur. 2017.). Klinička slika je raznolika, ali u postnatalnome periodu najučestaliji je enteritis. Enteritisi mogu biti različite težine, a u najgorim slučajevima mogu uzrokovati i uginuće mladunčadi zbog iscrpljenosti i dehidracije te nastanka sekundarnih bakterijskih infekcija. Nekoliko sati nakon inficiranja mladunčad defecira izmet koji je specifičnoga izgleda i mirisa, voluminozan, s velikom količinom sluzi (MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.). Virus se veže za zrele enterocite na površini crijevnih resica tankoga crijeva te njegovim umnažanjem nastaju degenerativne promjene u stanicama te u konačnici dolazi do srašćavanja i skraćivanja resica. Uz navedeno, virus stvara i enterotoksin NSP4 koji stimulira neurotransmitere na pojačanu sekreciju crijeva. Sve to dovodi do maldigestije i malapsorpcije uz posljedični proljev. Neprobavljeni se ugljikohidrati fermentiraju te osmozom navlače vodu u lumen crijeva čime se pojačava dehidracijski učinak proljeva. Kako bi se spriječio nastanak ove bolesti preporuča se uvođenje biosigurnosnih mjera kao i oralna vakcinacija u stadima u kojima je povišena incidencija nastanak rota infekcija. Oralnom vakcinacijom potaknut će se stvaranje imunoglobulina A i M razreda, čime se može postići dostatna imunološka zaštita mladunčadi (CHASE i sur., 2017.).

Korona virusi spadaju u porodicu *Coronaviridae*, a uzrokuju neonatalna oboljenja mladunčadi (MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.). Sveprisutan je unutar stada (prevalencija do 90%), a mortalitet ovisi o sekundarnim infekcijama te može iznositi od 5-10% u nekomplikiranim slučajevima pa sve do 50% kod bakterijskih i parazitaranih sekundarnih infekcija (CHASE i sur., 2017.). U organizam se unosi peroralnim putem ili inhalacijski, a uzrokuje oboljenje dišnog te probavnoga sustava. Ulaskom u organizam, virus inficira i replicira se u enterocitima proksimalnoga dijela tankoga crijeva, šireći se na distalne dijelove, sve do kolona gdje uzrokuje atrofiju kripte crijeva. Koronavirusi imaju slično djelovanje kao i rotavirusi, zbog čega dolazi do malapsorpcije i pojave vodenastih proljeva i dehidracije. Klinička slika se očituje ponajprije nastankom blagog do jakog vodenastoga proljeva s primjesama neprobavljenoga mlijeka, a često i krvi. Mladunčad često prestaje sisati zbog iznurenosti te postaje apatična i depresivna (MACLACHLAN i DUBOVI, 2017.). Tako je klinička slika u koronavirusnih proljeva često ozbiljnija i nepovoljnijega ishoda od rotavirusnih infekcija. Nastanku bolesti osim loših zoohigijenskih uvjeta pogoduje i intenzivni način držanja, kao i prisutnost drugih neonatalnih oboljenja koji oslabljuju osjetljiv imunološki sustav janjadi i jaradi te pogoduju lošem ishodu bolesti (CHASE i sur., 2017.)

Od virusa iz porodice *Herpesviridae* spomenut ćemo kozji herpes virus 1. Virus se najvjerojatnije u stadu prenosi preko jarca koji ne pokazuje kliničke znakove bolesti, a pokazuje značajniji stupanj virulencije u stadima u kojima još nije bilo oboljenja od ovoga virusa. Tada uzrokuje veliki broj pobačaj kao i rađanje slabe i avitalne jaradi koja ugiba nakon 1 – 2 tjedna. Do pobačaja dolazi 10 do 60 dana od infekcije, a na pobačaju su vidljive autolitične promjene dok su promjene na placenti minimalne (EDMONDSON i SHIPLEY, 2021.).

### 3.7. Neonatalne neoplazije

Neoplazije se rijetko javljaju kongenitalno u ovaca i koza. Češće su uzrokovane genetskim pogreškama, nego što su teratogenoga porijekla. Većina je neonatalnih neoplazija neprimjetna u prvim danima života, osim ako opstruiraju rad organa ili naliježu na organe pri čemu je njihova funkcija smanjena. Tako kliničko očitovanje ovisi o tipu neoplastične tvorbe te mjestu na kojemu se nalaze. Često neoplastične promjene mogu izazvati težak porod ili pobačaj. Od zabilježenih neoplastičnih tvorbi u ovaca i koza, većina je mezenhimalnog porijekla (CONSTABLE i sur., 2017.)

#### 4. ZAKLJUČCI

1. Perinatalne bolesti malih preživaca uzrokuju velike gubitke u stočarstvu, čak 10 – 30% svih uginuća, ovisno o načinu držanja.
2. Većina se perinatalnih uginuća dogodi u prva tri dana od poroda mladunčadi, a čak 50% njih na sam dan poroda.
3. Perinatalne bolesti nezarazne etiologije su najčešći uzrok oboljenja janjadi i jaradi po rođenju.
4. Najčešći uzrok uginuća je hipotermija-hipoglikemija-gladovanje kompleks.
5. Bitnu ulogu u preživljavanju mladunčadi ima prehrana roditelje prije, tijekom i nakon graviditeta te ona utječe na fenotipska obilježja mladunčadi.

## 5. LITERATURA

1. ANONIMUS (2017.): Uputa o provedbi cijepljenja životinja protiv bolesti plavoga jezika u 2017. godini. Ministarstvo poljoprivrede RH. Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane. [[http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/Zdravlje\\_zivotinja/BPJ/Uputa%20o%20cijepljenju%20protiv%20bolesti%20plavog%20jezika%202017.pdf](http://www.veterinarstvo.hr/UserDocsImages/Zdravlje_zivotinja/BPJ/Uputa%20o%20cijepljenju%20protiv%20bolesti%20plavog%20jezika%202017.pdf), pristupljeno 14. travnja 2023. god.]
2. ANONIMUS (2022.): Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje. Godišnje izvješće za 2021. Centar za stočarstvo. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu. Osijek, Hrvatska. [<https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2023/03/Ovcarstvo-kozarstvo-male-zivotinje-godisnje-izvjesce-2021.pdf>, pristupljeno 18. svibnja 2023. god.]
3. ANONIMUS (2023.): Naredbi o provedbi i financiranju mjera sprječavanja, kontrole i nadziranja bolesti životinja na području Republike Hrvatske. NN 1/2023 [[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023\\_01\\_1\\_10.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_01_1_10.html); pristupljeno 22. svibnja 2023.]
4. BOUKILA, B., E. T. PAMO, F. A. FONTEH, F. TENDONKENG, J. R. KANA, A. S. NANDA (2005.): Effects of supplementation with leaves of *Calliandra calothyrsus* and *Leucaena leucocephala* on goat production performance during dry and rainy seasons in the western highlands of Cameroon. *Cameroon Journal of Experimental Biology* 1, 8-14. doi: 10.4314/cajeb.v1i1.37924
5. CHASE, C., K. LUTZ, E. MCKENZIE, A. TIBARY (2017.): *Blackwell's Five-minute Veterinary consult: Ruminant*. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley Blackwell. Hoboken, USA, pp. 625-628.
6. CLUNE, T., A. LOCKWOOD, S. HANCOCK, A. N. THOMPSON, S. BEETSON, A. J. D. CAMPBELL, E. GLANVILLE, D. BROOKES, C. TRENGOVE, R. O'HANDLEY, G. KEARNEY, C. JACOBSON (2021.): Abortion and Lamb Mortality between Pregnancy Scanning and Lamb Marking for Maiden Ewes in Southern Australia. *Animals* 12, 10. doi: 10.3390/ani12010010
7. CONSTABLE, P. D., K. W. HINCHCLIFF, S. H. DONE, W. GRÜNBERG (2017.): *Veterinary medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats. Perinatal Diseases*. 11<sup>th</sup> ed. Elsevier, St. Louis, Missouri, SAD. pp. 1830-1903.
8. CORONATO, F. (1999.): Environmental impacts on offspring survival during the lambing period in central Patagonia. *Int. J. Biometeorol.* 43, 113-118. doi: 10.1007/s004840050125
9. DOBSON, H., R. F. SMITH (2000.): What is stress and how does it affect fertility? *Anim. Reprod. Sci.* 60, 743-752. doi: 10.1016/s0378-4320(00)00080-4

10. DONNELLY, J. R. (1984.): The productivity of breeding ewes grazing on lucerne or grass and clover pastures on the tablelands of southern Australia. III Lamb mortality and weaning percentage. *Aust. J. Agric. Res.* 35, 709-721. doi: 10.1071/AR9840709
11. DUHAMEL, G. E., R. A. MOXLEY, C. W. MADDOX, E. D. ERICKSON (1992.): Enteric infection of a goat with enterohemorrhagic *Escherichia coli* (0103:H2). *J. Vet. Diagn. Invest.* 4, 197-200.
12. DWAYER, C. M., J. CONINGTON, F. CORBIERE, I. H. HOLMØY, K. MURI, R. NOWAK, J. ROOKE, J. VIPOND, J.M. GAUTIER (2015.): Invited review: Improving neonatal survival in small ruminants: science into practice. *Animal*, 10, 3. doi: 10.1017/S1751731115001974
13. EDMONDSON, M. A., C. F. SHIPLEY (2021.): Theriogenology of Sheep, Goats, and Cervids, In: *Sheep, Goat and Cervid Medicine*. 3<sup>rd</sup> ed. (PUGH, D. G., A. N. BAIRD, M. EDMONDSON, T. PASSLER, eds.). Elsevier, Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St. Louis, Sydney, 141-207.
14. FERNANDEZ, D. (2014a.): *Managing Perinatal Mortality in Lambs*. Cooperative Extension Program. University of Arkansas at Pine Bluff. United States Department of Agriculture. FSA 9614. [<https://www.uaex.uada.edu/publications/pdf/FSA-9614.pdf>; pristupljeno 01. travnja 2023. god.]
15. FERNANDEZ, D. (2014b.): *Managing Perinatal Mortality in Goats*. Cooperative Extension Program. University of Arkansas at Pine Bluff. United States Department of Agriculture. FSA 9615. [<https://www.uaex.uada.edu/publications/pdf/FSA-9615.pdf>; pristupljeno 01. travnja 2023. god.]
16. FLEMING, T. P., M. A. VELAZQUEZ, J. J. ECKERT, E. S. LUCAS, A. J. WATKINS (2012.): Nutrition of females during the peri-conceptual period and effects on foetal programming and health of offspring. *J. Anim. Reprod. Sci.* 130, 193-197. doi: 10.1016/j.anireprosci.2012.01.015
17. FLINN, T., D. O. KLEEMANN, A. M. SWINBOURNE, J. M. KELLY, A. C. WEAVER, S. K. WALKER, K. L. GATFORD, K. L. KIND, W. H. E. J. van WETTERE (2020.): Neonatal lamb mortality: major risk factors and the potential ameliorative role of melatonin. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 11, 107. doi: 10.1186/s40104-020-00510-w
18. GORDON, I. (1997.): *Controlled Reproduction in Sheep and Goats*. CAB International. Oxfordshire, UK, 345-346.
19. GORDON, I. (2017.): *Reproductive Technologies in Farm Animals*. Controlling parturition. 2<sup>nd</sup> ed. CAB International. Oxfordshire, UK, 230-247.

20. HATFIELD, P. G., J. T. DANIELS, R. W. KOTT, D. E. BURGESS, T. J. EVANS (2000.): Role of supplemental vitamin E in lamb survival and production: A review. *J. Anim. Sci.* 77(E-Suppl), 1. doi: 10.2527/jas2000.77E-Suppl1a
21. HIGHLAND, M. A., A. K. BERGLUND, D. P. KNOWLES (2017.): Passive transfer in domestic and bighorn lambs total IgG in ewe sera and colostrum and serum IgG kinetics in lambs following colostrum ingestion are similar in domestic sheep and bighorn sheep (*Ovis aries* and *Ovis canadensis*). *Sheep goat Res. J.* 32, 36-42.
22. HORTON, B. J., R. CORKREY, A. K. DOUGHTY, G. N. HINCH (2019.) : Estimation of lamb deaths within 5 days of birth associated with cold weather. *Anim. Prod. Sci.* 59, 1720-1726. doi: 10.1071/AN18494
23. JI, X., N. LIU, Y. WANG, K. DING, S. HUANG, C. ZHANG (2023.): Pregnancy toxemia in ewes: A review of molecular metabolic mechanisms and management strategies. *Metabolites* 13, 149. doi: 10.1016/B978-0-12-817052-6.00012-4
24. KENYON, P. R., H. T. BLAIR (2014.): Foetal programming in sheep – Effects on production. *Small Rum. Res.* 118, 16-30. doi: 10.1016/j.smallrumres.2013.12.021
25. KESSLER, E. C., R. M. BRUCKMAIER, J. J. GROSS (2019.): Immunoglobulin G content and colostrum composition of different goat and sheep breeds in Switzerland and Germany. *J. Dairy Sci.* 102, 5542-5549. doi: 10.3168/jds.2018-16235
26. KLEEMANN, D. O., J. M. KELLY, S. R. RUDIGER, I. C. MCMILLEN, J. L. MORRISON, S. ZHANG, S. M. MacLAUGHLIN, D. H. SMITH, R. J. GRIMSON, K. S. JAENSCH, F. D. BRIEN, K. J. PLUSH, S. HIENDLEDER, S. K. WALKER (2015.): Effect of periconceptional nutrition on the growth, behaviour and survival of the neonatal lamb. *Anim. Reprod. Sci.* 160, 12-22. doi: 10.1016/j.anireprosci.2015.06.0170378-4320/
27. KOZARIĆ, Z. (1997.): *Veterinarska histologija*. Naklada Karolina. Zagreb, pp. 206-209.
28. KUMAR, D., K. DE, V. SEJIAN, S. M. K. NAGVI (2017.): Impact of Climate Change on Sheep Reproduction. In: *Sheep Production Adapting to Climate Change* (V. Sejian, R. Bhatta, J. Gaughan, P. K. Malik, S. M. K. Naqvi, R. Lal, Eds.), Springer Nature, Singapore, pp. 72-87.
29. MACLACHLAN, N. J., E. J. DUBOVI (2017.): *Fenner's Veterinary Virology. Veterinary and Zoonotic Viruses*. 5<sup>th</sup> ed. Elsevier, London, San Diego, Cambridge, Oxford, pp. 189-547.
30. MANIRAKIZA, J., G. HATUNGUMUKAMA, J. DETILLEUX (2020.): Genetic Parameters for Growth and Kid Survival of Indigenous Goat under Smallholding System of Burundi. *Animals* 10. 135. doi: 10.3390/ani10010135



31. MARODIA, S., S. MEENA, S. K. SHARMA, V. GALAV, M. AGRAWAL, R. K. TIWARI, B. KUMAR (2020.): Determination of prevalence and zoonotic potential of isolates obtained from pathological lesions of sheep. *The Pharma Innovation Journal* 9, 69-71.
32. MARTIN, J. (1999.): Hypothermia in Newborn Lambs. Factsheet. Ministry of Agriculture, food and rural affairs. Ontario. Volume 1. [<http://omafra.gov.on.ca/english/livestock/sheep/facts/98-089.htm>; pristupljeno 15. ožujak 2023. god.]
33. MAURYA, V. P., V. SEJIAN, G. SINGH, H. A. SAMAD, V. DOMPLE, S. S. DANGI, M. SARKAR, P. KUMAR, S. M. K. NAGVI (2017.): Significance of Body Condition Scoring System to Optimize Sheep Production. In: *Sheep Production Adapting to Climate Change* (V. Sejian, R. Bhatta, J. Gaughan, P. K. Malik, S. M. K. Naqvi, R. Lal, Eds.), Springer Nature, Singapore, 390-408.
34. MCCOARD, S. A., F. A. SALES, Q. L. SCIASCIA (2017.): Invited review: impact of specific nutrient interventions during mid-to-late gestation of physiological traits important for survival of multiple-born lambs. *Animal* 11, 1727-1736. doi: 10.1017/S1751731117000313
35. MOBINI, S. (2007.): Infectious Causes of Abortion. In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology* (R. S. Youngquist, W. R. Threlfall, Eds.) 2<sup>nd</sup> ed. Saunders. Elsevier. St. Louise. Missouri, SAD, pp. 575-585.
36. NIXON-SMITH, W. F. (1972.): The forecasting of chill risk ratings for new born lambs and off-shears sheep by the use of a cooling factor derived from synoptic data. Working paper 150, 40/145 of April 1972, Commonwealth Bureau of Meteorology, Canberra, Australija. Pp. 1-24.
37. NOWAK, R., R. H. PORTER, F. LÉVY, P. ORGEUR, B. SCHAAL (2000.): Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Rev. Reprod.* 5, 153-156. doi: 10.1530/revreprod/5.3.153
38. PASTOR-FERNÁNDEZ I., E. COLLANTES-FERNÁNDEZ, L. JIMÉNEZ-PELAYO, L. M. ORTEGA-MORA, P. HORCAJO (2021.): Modeling the Ruminant Placenta-Pathogen Interactions in Apicomplexan Parasites: Current and Future Perspectives. *Front. Vet. Sci.* 7, 634458. doi: 10.3389/fvets.2020.634458
39. REDDEN, R. i J. W. THORNE (2020.): Reproductive management of sheep and goats. In: *Animal agriculture. Sustainability, Challenges and Innovations.* (F. W. Bazer, G. C. Lamb, G. Wu, Eds.). Elsevier, London, UK. Pp. 212-229. doi: 10.1016/B978-0-12-817052-6.00012-4

40. REFSHAUGE, G., F. D. BRIEN, G. N. HINCH, R. van de VEN (2016.): Neonatal lamb mortality: factors associated with the death of Australian lambs. *Anim. Prod. Sci.* 56, 726-735. doi: 10.1071/AN15121
41. ROBERTS, S. J. (1986.): *Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology). Diseases and Accidents during the Gestation Period.* 3<sup>rd</sup> ed. Vermont, SAD. pp. 123-245.
42. ROBERTSON, S. M., T. ATKINSON, M. A. FRIEND, M. B. ALLWORTH, G. REFSHAUGE (2020.): Reproductive performance in goats and causes of perinatal mortality: a review. *Anim. Prod. Sci.* 60, 1669-1680. doi: 10.1071/AN20161
43. ROOKE, J. A., C. M. DWYER, C. J. ASHWORTH (2008.): The potential for improving physiological, behavioural and immunological responses in the neonatal lamb by trace element and vitamin supplementation of the ewe. *Animal.* 2, 514-524. doi: 10.1017/S1751731107001255
44. RUŽIĆ, M., A. SHEK VUGROVEČKI, D. ŠPOLJARIĆ, B. ŠPOLJARIĆ, M. ŠIMPRAGA, I. ŽURA ŽAJA, S. MILINKOVIĆ TUR, N. POLJIČAK MILAS, J. MILJKOVIĆ, M. ŽIVKOVIĆ, A. SLUGANOVIĆ, M. POPOVIĆ (2023.): Uloga vitamina D u ovaca. *Vet. Stn.* 54, 115-124. doi: 10.46419/vs.54.1.7
45. SAMARDŽIJA, M., D. ĐURČIĆ, T. DOBRANIĆ, M. HERAK, S. VINCE (2010.): Fiziologija rasplodivanja. U: *Rasplodivanje ovaca i koza.* Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (SAMARDŽIJA, M., POLLETO, M., ur.), Zagreb, Hrvatska, pp. 45-121.
46. SENGER, P. L. (2015.): *Pathways to pregnancy and parturition.* 3<sup>rd</sup> ed. Current Conceptions, Redmon, Oregon, SAD. pp. 272-313.
47. SHIELS, D., J. LOUGHREY, C. M. DWYER, K. HANRAHAN, J. F. MEE, T. W. J. KEADY (2022.): A Survey of Farm Management Practices Relating to the Risk Factors, Prevalence, and Causes of Lamb Mortality in Ireland. *Animals* 12, 30. doi: 10.3390/ani12010030
48. SMITH, M.C., D. M. SHERMAN (2009.): *Goat Medicine. Reproductive System.* 2<sup>nd</sup> edn.. Wiley-Blackwell. Iowa, SAD, 571-645.
49. SUŠIĆ, V., V. PAVIĆ, B. MIOČ, I. ŠTOKOVIĆ, A. EKERT KABALIN (2005.): Seasonal variations in lamb birth weight and mortality. *Veterinarski Arhiv* 75, 375-381.
50. VIOLA, I., P. TIZZANI, G. PERONA, C. LUSSIANA, A. MIMOSI, P. PONZIO, P. CORNALE (2022.): Hazelnut Skin in ewes' diet: Effects on colostrum Immunoglobulin G and passive transfer of immunity to the lambs. *Animals* 12, 3220. doi: 10.3390/ani12223220

51. WINTER, A. i C. PHYTHIAN (2013.): Sheep Health, Husbandry and Disease. A Photographic Guide. Pregnancy. The Crowood Press , Marlborough, Wiltshire, pp. 313-353.

## 6. SAŽETAK

Matić, Ivona (2023): Perinatalne bolesti malih preživača

Perinatalne bolesti definiramo kao skup bolesti različite etiologije koje nastaju neposredno prije, za vrijeme ili poslije poroda mladunčeta, a u ovčarstvu i kozarstvu čine 10 – 30% ukupnih gubitaka. One mogu biti zarazne i nezarazne etiologije te se mogu razviti u kasnom razdoblju graviditeta, tijekom porođaja ili po porodu do odbića. Većina se tih uginuća dogodi u prvih 72 sata života, a čak polovica na sam dan poroda. Perinatalne bolesti obzirom na vrijeme nastanka podijelili smo na: fetalne bolesti, uginuća tijekom porođaja te postnatalne bolesti. Fetalne bolesti nastaju tijekom unutarmaterničnog razvoja fetusa prilikom čega može doći do kongenitalnih malformacija, pobačaja različite etiologije i prolongirane gestacije. Tijekom porođaja može doći do ozljeda tkiva ploda te prekida opskrbe mozga kisikom. Uzrok tomu mogu biti distocija i potpomognuti porod uz primjenu prekomjerne sile. Postnatalne bolesti, koje mogu biti rane, prolongirane i kasne, tek su malim dijelom zarazne etiologije: kolibaciloza, dizenterija, rota virusi i korona virusi. Većina uginuća u postnatalnom razdoblju nastaje zbog hipotermija-hipoglikemija-gladovanje kompleksa. Ovaj kompleks javlja se nedugo po porođaju, a može nastati iz više razloga. U većini se slučajeva radi o nemogućnosti sisanja zbog čega dolazi do hipoglikemije, a ubrzo nastupa i hipotermija, koja ukoliko se ne sanira dovodi do uginuća mladunčeta. Na preživljavanje mladunčeta utječu: majčinsko ponašanje, ponašanje mladunčeta po porodu, količina i kvaliteta posisanog kolostruma, porođajna masa mladunčadi, veličina legla, te vanjski čimbenici kao što su: hranidba, vremenski uvjeti i način držanja.

**Ključne riječi:** perinatalne bolesti, mali preživači, porod, kolostrum, hipotermija-hipoglikemija-gladovanje kompleks

## 7. SUMMARY

Matić, Ivona (2023): Perinatal diseases in small ruminants

Perinatal diseases are defined as a set of diseases of different aetiologies that occur immediately before, during or after the parturition. In sheep and goat farming perinatal diseases account for 10-30% of total losses. They can be caused by infectious or non-infectious aetiology and can develop in the late of pregnancy, during or after parturition until weaning. Most perinatal deaths occur in the first 72 hours of life and more than a half of them occur on the day of parturition. Perinatal diseases, according to the time of onset, are divided into foetal diseases, deaths during parturition and postnatal diseases. Foetal diseases occur during the intrauterine development of the foetus, when congenital malformations, abortions of various aetiologies and prolonged gestation can occur. During parturition, foetal tissue may be injured and the oxygen supply to the brain may be interrupted. This is caused by dystocia or assisted delivery during which excessive force is used. Postnatal diseases can be early, prolonged, and late. Only a small number of them are of infectious aetiology, such as colibacillosis, dysentery, rota viruses and corona viruses. Most deaths in the postnatal period are caused by the hypothermia-hypoglycaemia-starvation complex. This complex appears shortly after parturition, and it can arise for several reasons. In most cases the inability to suckle leads to hypoglycaemia, soon followed by hypothermia, which, if left untreated, leads to the death of the neonates. Perinatal survival is influenced by maternal behaviour, post-parturition neonatal behaviour, quantity and quality of suckled colostrum, birth weight of neonate, size of the litter, and external factors such as feeding, weather conditions and manner of keeping.

**Keywords:** perinatal diseases, small ruminants, colostrum, parturition, hypothermia-hypoglycemia-starvation complex

## 8. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 8. travnja 1992. g. u Stuttgartu, SR Njemačka. Nakon završene osnovne škole, upisala sam Biskupijsku klasičnu gimnaziju Ruđera Boškovića s pravom javnosti u Dubrovniku. Za vrijeme srednjoškolskoga obrazovanja napisala sam dva učeničko-istraživačka rada, od kojih je zadnji nagrađen na državnoj razini. Maturirala sam 2012. g., a 2014. g. sam upisala Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Tijekom studiranja sam bila članica akademskoga zbora *Ab ovo* i volontirala na Klinici za porodništvo i reprodukciju Veterinarskoga fakulteta u Zagrebu. Volontirala sam u veterinarskoj ambulanti Bobanović u Dubrovniku, a stručnu sam praksu odradila u veterinarskoj ambulanti Buba u Zagrebu. Dobitnica sam CEEPUS stipendije na Veterinarskom fakultetu u Budimpešti na Klinici za farmske životinje u Üllőu. Volontirala sam na edukativnoj izložbi Reptilomanija+ i Festivalu znanosti na Veterinarskom fakultetu na temu *Briga o mladunčadi*. Sudjelovala sam na 7. i 8. međunarodnom kongresu „Veterinarska znanost i struka” u Zagrebu. Koautorica sam dvaju znanstvenih radova. Bila sam stipendistica zaklade *Blaga djela* iz Dubrovnika svih šest godina studiranja. Govorim engleski i njemački jezik.