

UNIVERZA V LJUBLJANI
VETERINARSKA FAKULTETA



ŠTUDIJSKI PROGRAM IZPOPOLNJEVANJA S

PODROČJA BUJATRIKE

STROKOVNO DELO

Dejan Hohler

Ljubljana, 2026

UNIVERZA V LJUBLJANI
VETERINARSKA FAKULTETA



UDK 636.09:636.2:616(043.2)

ŠTUDIJSKI PROGRAM IZPOPOLNJEVANJA S

PODROČJA BUJATRIKE

STROKOVNO DELO

Klinični primeri

Dejan Hohler

Delo je pripravljeno pod mentorstvom izr. prof. dr. Jožice Ježek, dr. vet. med.

Ljubljana, 2026

KAZALO VSEBINE

1	PRESNOVNE BOLEZNI IN SISTEMSKA OBOLENJA.....	11
1.1	ŽIVČNA KETOZA.....	11
1.1.1	Uvod	11
1.1.2	Opis kliničnega primera	13
1.1.3	Razprava	14
1.1.4	Literatura in viri	20
1.2	HIPOKALCEMIJA.....	21
1.2.1	Uvod	22
1.2.2	Opis kliničnega primera	23
1.2.3	Razprava	24
1.2.4	Literatura in viri	29
1.3	DISLOKACIJA SIRIŠČNIKA.....	29
1.3.1	Uvod	30
1.3.2	Opis kliničnega primera	32
1.3.3	Razprava	34
1.3.4	Literatura in viri	36
2	REPRODUKCIJA IN PORODNIŠTVO.....	37
2.1	IZPAD MATERNICE PRI KRAVI	37
2.1.1	Uvod	37
2.1.2	Opis kliničnega primera	38
2.1.3	Razprava	40
2.1.4	Literatura in viri	43
2.2	TORZIJA MATERNICE PRI KRAVI V ŠESTEM MESECU BREJOSTI	43
2.2.1	Uvod	44
2.2.2	Opis kliničnega primera	45
2.2.3	Razprava	47
2.2.4	Literatura in viri	49
2.3	ENDOMETRITIS	49
2.3.1	Uvod	50
2.3.2	Opis kliničnega primera	52
2.3.3	Razprava	53
2.3.4	Literatura in viri	57
3	ZDRAVJE ČREDE IN NADZOR PROIZVODNJE	58
3.1	INFEKCIOSNI BOVINI RINOTRAHEITIS.....	58

3.1.1	Uvod	59
3.1.2	Opis kliničnega primera	61
3.1.3	Razprava	61
3.1.4	Literatura in viri	63
3.2	VROČINSKI STRES.....	64
3.2.1	Uvod	65
3.2.2	Opis kliničnega primera	70
3.2.3	Razprava	71
3.2.4	Literatura in viri	73
3.3	BOVINA VIRUSNA DIAREJA.....	74
3.3.1	Uvod	74
3.3.2	Opis kliničnega primera	77
3.3.3	Razprava	78
3.3.4	Literatura in viri	81
4	KUŽNE BOLEZNI IN MASTITIS	82
4.1	ABSCES HIPOFIZE PRI KRAVI	82
4.1.1	Uvod	82
4.1.2	Opis kliničnega primera	83
4.1.3	Razprava	84
4.1.4	Literatura in viri	87
4.2	MASTITIS PO ANTIBIOGRAMU	88
4.2.1	Uvod	89
4.2.2	Opis kliničnega primera	90
4.2.3	Razprava	93
4.2.4	Literatura in viri	96
4.3	TRIHOFITOZA	97
4.3.1	Uvod	98
4.3.2	Opis kliničnega primera	99
4.3.3	Razprava	100
4.3.4	Literatura in viri	102
5	KIRURGIJA IN ORTOPEDIJA.....	103
5.1	CARSKI REZ.....	103
5.1.1	Uvod	103
5.1.2	Opis kliničnega primera	106
5.1.3	Razprava	108
5.1.4	Literatura in viri	109

5.2	OBSTRUKCIJA POŽIRALNIKA	110
5.2.1	Uvod	110
5.2.2	Opis kliničnega primera	112
5.2.3	Razprava	113
5.2.4	Literatura in viri	115
5.3	TRAVMATSKI RETIKULOPERITONITIS	116
5.3.1	Uvod	116
5.3.2	Opis kliničnega primera	117
5.3.3	Razprava	119
5.3.4	Literatura in viri	122
6	PRILOGE	123

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vzorci odvzeti na kmetiji.....	61
--	----

KAZALO SLIK

Slika 1: Povišana vsebnost BHB	13
Slika 2: Krava z živčno ketozo, vidimo močno slinjenje, mišični tremor in živahno lizanje telesa in verige.....	14
Slika 3: Analiza kalcija	24
Slika 4: Izpad maternice pri ležeči kravi.....	39
Slika 5: Izpad maternice pri stoječi kravi.....	40
Slika 6: Barva maternice.....	46
Slika 7: Intravenozna infuzija	47
Slika 8: Primer odpadlega roževinastega dela roga	83
Slika 9: Zapisnik o preiskavi vzorcev	91
Slika 10: Antibiogram	93
Slika 11: Klamidospore <i>Trichophyton verrucosum</i> (https://en.wikipedia.org/wiki/Trichophyton_verrucosum , 2024)	98
Slika 12: Klinični znaki bolezni	99
Slika 13: Vakcina (https://www.vetmedica.de/produkte-tierarzt/Rind/insol-trichophyton/3696 , 2024)	100
Slika 14: Telica na porodu.....	106
Slika 15: Zašita maternica	107
Slika 16: Žival s tujkom	112
Slika 17: Ekstrahiran tujek, jabolko.....	113
Slika 18: Ruminotomija	118
Slika 19: Ekstrahirani tujki.....	119

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Nabor kliničnih primerov	123
Priloga 2: Nabor kliničnih primerov po skupinah.....	123
Priloga 3: Poročilo o opravljeni preiskavi abscesa hipofize	124

SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV

BHB – beta-hidroksibutirat

Ca – kalcij

PTH – paratiroidni hormon

DCAD – kationsko anionska razlika v krmi

BCS – Body Condition Score, ocena telesne kondicije oziroma rejnega stanja

LDA – Left Displacement Abomasum, leva dislokacija siriščnika

NEFA – proste maščobne kisline

IBR – infekciozni bovini rinotraheitis

IPV – infekciozni pustularni vulvovaginitis

BVD – bovina virusna diareja

BVDV – virus bovine virusne diareje

BoHV – goveji herpes virus

ELISA – encimsko imunski test

THI – indeks temperature zraka in relativne vlažnosti, meri toplotno obremenitev

TNZ – termonevtralna cona

NSAID – nesteroidna protivnetna zdravila

PI – perzistentno okužena žival

CT – računalniška tomografija

MRI – magnetna resonanca

TRP – travmatski retikulooperitonitis

1 PRESNOVNE BOLEZNI IN SISTEMSKA OBOLENJA

1.1 ŽIVČNA KETOZA

Izvleček

Živčna ketoza je redka, vendar klinično izrazita oblika ketoze pri kravah, ki se najpogosteje pojavlja v zgodnjem poporodnem obdobju in se kaže s prevladujočimi nevrološki ter vedenjskimi motnjami. Bolezen je posledica hude negativne energijske bilance, ki vodi v obsežno mobilizacijo maščob, hiperketonemijo, motnje v glukoznem metabolizmu in porušeno hormonsko ravnovesje. V takšnih razmerah pride do presnovne dekompenzacije, ki prizadene tudi delovanje centralnega živčnega sistema.

Klinični znaki živčne ketoze vključujejo vznemirjenost, ataksijo, prisilne gibe, pritiskanje glave ob predmete, nenavadno lizanje in žvečenje predmetov ter v hujših primerih motnje zavesti in agresivno vedenje. Pojavnost in resnost nevroloških znakov nista vedno neposredno sorazmerni s koncentracijo ketonov v krvi, kar kaže na kompleksno patofiziološko ozadje bolezni.

Diagnostika temelji predvsem na dokazovanju hiperketonemije, pri čemer predstavlja merjenje beta-hidroksibutirata v krvi najbolj zanesljivo metodo za odkrivanje subklinične in klinične ketoze. Zgodnje presejanje krav v prvih tednih laktacije omogoča pravočasno prepoznavanje presnovno ogroženih živali ter preprečevanje razvoja hudih kliničnih oblik, vključno z živčno ketozo.

Zdravljenje zahteva celosten pristop, ki vključuje hitro vzpostavitev ustrezne razpoložljivosti glukoze, zmanjšanje lipolize in ketogeneze ter podporo jetrni presnovi. Ključni terapevtski ukrepi obsegajo parenteralno aplikacijo glukoze, uporabo oralnih glukogenih prekurzorjev propilen glikol ali natrijev propionat ali glicerol, kratkotrajno aplikacijo glukokortikoidov ter obvladovanje izrazitih nevroloških znakov s sedacijo. Preventiva ima osrednjo vlogo pri obvladovanju bolezni in temelji na ustreznem upravljanju tranzicijskega obdobja, nadzoru telesne kondicije, prehranskih strategijah in rednem spremljanju presnovnega statusa krav.

Ključne besede: nevrološki znaki; govedo; negativna energijska bilanca; betahidroksibutirat; poporodno obdobje; zdravljenje

1.1.1 Uvod

Ketoza je najpogostejša in ekonomsko najpomembnejša presnovna bolezen sodobne intenzivne mlečne prireje. Pojavlja se predvsem v peripartalnem

obdobju, to je nekje tri tedne pred porodom in tri tedne po porodu, ko se potrebe po energiji ob začetku laktacije močno povečajo, vnos suhe snovi pa zaradi fizioloških omejitev ne zadošča za pokritje teh potreb. Posledica tega neskladja je negativna energijska bilanca, ki sproži obsežno mobilizacijo telesnih maščob in vodi v povišane koncentracije neesterificiranih maščobnih kislin v krvnem obtoku (Zhang in sod., 2025; Rukkwamsuk in sod., 1999).

Jetra imajo osrednjo vlogo pri absorpciji neesterificiranih maščobnih kislin, vendar je pri prežvekovalcih omejena njihova sposobnost popolne oksidacije maščobnih kislin in izločanja trigliceridov. Ko dotok neesterificiranih maščobnih kislin v jetra preseže njihovo presnovno kapaciteto, pride do povečane sinteze ketonov, predvsem beta-hidroksibutirata (BHB), acetoacetata in acetona, kar vodi v razvoj ketoze (Zhang in sod., 2025).

V zadnjih desetletjih se je razumevanje ketoze pri kravah bistveno poglobilo. Sprva je bila bolezen obravnavana predvsem kot posledica pomanjkanja energije in kopičenja ketonov, sodobni koncepti pa ketozo razumejo kot kompleksno sistemsko presnovno motnjo. Zhang in sod. (2025) izpostavljajo, da pri tem sodelujejo številni medsebojno povezani procesi, vključno z motnjami v hormonski regulaciji, oksidativnim stresom, vnetnimi odzivi in spremembami v celični presnovi. Takšen celosten pogled omogoča razlago velike klinične heterogenosti ketoze, ki se lahko izraža v stopnjah resnosti.

Klinična praksa kaže, da koncentracija ketonov sama po sebi ne zadošča za napoved kliničnega poteka bolezni. Nekateri krave z izrazito hiperketonemijo ostanejo klinično skoraj brez znakov od 1,2 mmol/l kjer se začne subklinična ketoza do 3 mmol/l, ki je koncentracija kjer ketoza postane klinična, medtem ko druge ob zmernih presnovnih odstopanjih razvijejo hude klinične manifestacije. Ta raznolikost potrjuje, da je klinični izraz ketoze rezultat prepletanja več dejavnikov tveganja za ketozo, med katerimi imajo pomembno vlogo individualna presnovna prilagoditev, telesna kondicija, hormonski status in sočasne bolezni (Zhang in sod., 2025).

V tem kontekstu živčna ketoza predstavlja posebno klinično entiteto, ki presega klasično razumevanje ketoze kot pretežno presnovne bolezni. Njena pojavnost opozarja na ranljivost centralnega živčnega sistema v pogojih hude presnovne dekompenzacije in odpira vprašanja o vlogi nevroendokrinih in nevrobioloških mehanizmov pri razvoju bolezni. Razumevanje živčne ketoze zato ni pomembno zgolj za obravnavo redkih kliničnih primerov, temveč prispeva k širšemu razumevanju meja fiziološke prilagoditve visoko produktivnih krav. Bistvo tega je, da živčne celice potrebujejo glukozo, ki je v določenih obdobjih ni dovolj in zato nekateri presnovki ketonskih teles, kot je izopropil alkohol vplivajo na delovanje centralno živčnega sistema. Izopropanol, ki lahko nastaja z redukcijo acetona v organizmu, deluje depresivno na centralni živčni sistem. Zaradi sposobnosti prehajanja krvno-možganske pregrade lahko povzroča motnje zavesti, ataksijo in vedenjske spremembe, zato velja za enega izmed možnih dejavnikov pri nastanku nevroloških znakov živčne ketoze (Zhang in sod., 2025).

Ketoza se lahko pojavi v subklinični ali klinični obliki. Subklinična ketoza poteka brez očitnih kliničnih znakov, vendar ima pomembne posledice za mlečnost, reprodukcijo in dovzetnost za druge bolezni. Klinična ketoza se kaže z zmanjšanim apetitom, padcem mlečnosti in splošnim poslabšanjem kondicije. Posebno mesto med kliničnimi oblikami zavzema živčna ketoza, redka, a izrazita manifestacija bolezni, pri kateri so v ospredju nevrološki in vedenjski znaki (Reddy in sod., 2014).

Živčna ketoza je bila v veterinarski literaturi opisana že v sredini 20. stoletja, ko so raziskovalci opozorili na možen vpliv ketonskih presnovkov na centralni živčni sistem (Adler in sod., 1955). Kljub temu je dolgo ostala slabo opredeljena klinična entiteta.

1.1.2 Opis kliničnega primera

Kmet pokliče, da krava tri tedne po porodu ne je, se slini, močno trese in žveči verigo s katero je pripeta. Odhitimo k njemu in naredimo klinični pregled. Krava stara 5 let, 3 tedne po porodu, v 3. laktaciji, lisaste pasme. Klinični pregled pokaže, da ima znake depresije, je otopela, prisotno je slinjenje, živahno lizanje telesa in verige na katero je pripeta, prisoten je zmeren tremor telesnih mišic. Telesna temperatura je 38,9 °C, dihanje je 20 vdihov na minuto, pulz je 67 utripov na minuto. Krava je zelo nemirna, z glavo pogleduje proti trupu, se trese. Vamp je praktično neaktiven. Krava že nekaj dni ni dovolj jedla. Rektalni pregled pokaže relativno suho blato obdano z mukoznim izločkom. Vitalni znaki so v mejah normalnega zato se odločimo za odvzem vzorca krvi iz repne vene in analiziramo vsebnost BHB. Aparat pokaže 7,3 mmol/L, kar je zelo povišana vsebnost, normalna vrednost je do 1,2 mmol/L (Zhang in sod., 2025).



Slika 1: Povišana vsebnost BHB

Odločimo se za terapijo z intravensko infuzijo 750 ml 40 % glukoze ter 12 ml deksametazona intramuskularno oziroma 0,04 mg/kg telesne teže ter intravensko aplikacijo 30 ml butofosfana oziroma 5 mg/kg telesne teže. Stranki naročim, da naj kravi per os daje protiketozni pripravek Veyxapron ki vsebuje natrijev propionat, kobalt in suhi kvas, dve vrečki po 100 g na 12 ur. Čez nekaj ur se stanje izboljša. Terapijo glukoze, butofosfana in Veyxaprona ponavljamo še naslednja dva dni in preverimo vsebnost ketonov v krvi. Ta znaša 1,8 mmol /L, drugi dan kar je znatno boljši rezultat, tretji dan 0,6 mmol/L, kar je že v mejah normale. Naslednji dan ima krava že povečan apetit in opazno več požre, kot prejšnje dni. Po treh dneh terapijo zaključimo, saj krava ne kaže več kliničnih znakov ketoze, ješčnost je normalna in tudi mlečnost se počasi dviguje.



Slika 2: Krava z živčno ketozo, vidimo močno slinjenje, mišični tremor in živahno lizanje telesa in verige

1.1.3 Razprava

Čas pojavljanja in oblike ketoze

Subklinična ketoza se najpogosteje pojavlja v prvih tednih po telitvi, zlasti med 5. in 21. dnevom laktacije, ko je negativna energijska bilanca najizrazitejša. Zanje so značilne povišane koncentracije ketonov v krvi brez očitnih kliničnih znakov (Zhang in sod., 2025).

Klinična ketoza se praviloma razvije nekoliko kasneje, pogosto med 2. in 6. tednom po telitvi, ko mlečnost dosega vrh. Živčna ketoza se pojavlja redkeje in običajno sovпада z obdobjem izrazite presnovne dekompenzacije. Klinična poročila navajajo pojav živčne ketoze približno med 4. in 10. tednom laktacije,

čeprav se lahko pojavi tudi prej ali kasneje, odvisno od intenzivnosti presnovnih motenj (Reddy in sod., 2014; Madhesh in sod., 2023).

Klinični znaki

Subklinična ketoza pogosto ostane neopažena, vendar povečuje tveganje za sekundarne bolezni, kot so mastitis, metritis in reprodukcijske motnje, ter prispeva k zmanjšani mlečnosti. Subklinična ketoza velja za eno najpogostejših presnovnih bolezni visoko produktivnih mlečnih krav, pri čemer se njena prevalenca v prvih tednih po telitvi običajno giblje med 15 in 40 %. Klinična ketoza je redkejša in prizadene približno 2–15 % krav, medtem ko je živčna ketoza redka klinična manifestacija bolezni, ki se pojavlja le pri manjšem deležu klinično prizadetih živali (Zhang in sod., 2025).

Klinična ketoza se kaže z zmanjšanim apetitom, hujšanjem, padcem mlečnosti, suhim blatom in značilnim vonjem po acetonu iz ust. Pri živčni ketozi pa prevladujejo nevrološki in vedenjski znaki, kot so vznemirjenost, ataksija, kroženje, pritiskanje glave ob predmete, pretirano lizanje ali žvečenje ter v hujših primerih navidezna slepota in agresivno vedenje (Reddy in sod., 2014; Adler in sod., 1955).

Diagnostika

Merjenje beta-hidroksibutirata (BHB) v krvi predstavlja najbolj zanesljivo diagnostično metodo za ugotavljanje ketoze. Subklinična ketoza je običajno opredeljena pri koncentracijah BHB $\geq 1,2$ mmol/L, klinična ketoza pa pri vrednostih $\geq 3,0$ mmol/L, ob prisotnih kliničnih znakih (Zhang in sod., 2025).

Pri živčni ketozi je pogosto prisotna tudi izrazita hipoglikemija. V kliničnih primerih so poročali o koncentracijah glukoze v krvi okoli 1,61 mmol/l (Reddy in sod., 2014) in 1,94 mmol/l (Madhesh in sod., 2023). Ketonurija ter testiranje mleka in urina predstavljajo uporabne presejalne metode, vendar so manj natančne in manj zanesljive od neposrednega merjenja BHB v krvi (Zhang in sod., 2025).

Vloga laboratorijskega monitoringa na ravni črede

Diagnostika ketoze se v sodobni veterinarski praksi ne omejuje več zgolj na obravnavo posameznih kliničnih primerov, temveč ima pomembno vlogo tudi na ravni črede. Zhang in sod. (2025) poudarjajo, da je subklinična ketoza v večini primerov bistveno pogostejša od klinične oblike in da posamezni klinični primeri, vključno z živčno ketozo, pogosto odražajo širši problem presnovne nestabilnosti v čredi.

Redno spremljanje koncentracij BHB pri kravah v zgodnji laktaciji predstavlja učinkovito orodje za zgodnje odkrivanje presnovnih motenj. Presejalno testiranje krav med 3. in 14. dnem po telitvi omogoča identifikacijo živali s subklinično ketozo, še preden pride do razvoja kliničnih znakov ali sekundarnih bolezni (Zhang in sod., 2025).

Na ravni črede laboratorijski monitoring omogoča tudi oceno učinkovitosti prehranskih in upravljaljskih strategij v tranzicijskem obdobju. Povišana prevalenca subklinične ketoze v prvih tednih laktacije lahko kaže na neustrezno energijsko gostoto obroka, slab vnos suhe snovi ali neustrezno upravljanje kondicije krav v sušnem obdobju. V tem kontekstu je merjenje BHB orodje za upravljanje črede in ne zgolj diagnostični test za posamezno žival (Zhang in sod., 2025; Ha in sod., 2022).

Živčna ketoza v tem okviru predstavlja skrajno klinično manifestacijo presnovne motnje, ki se pogosto razvije pri posameznih živalih z izrazito negativno energijsko bilanco. Njena pojavnost naj bo zato razumljena kot opozorilni znak, ki zahteva celostno analizo presnovnega statusa črede, in ne zgolj kot izoliran klinični primer (Madhesh in sod., 2023).

Patofiziološko ozadje živčne ketoze

Sodobni pregled Zhang in sod. (2025) poudarja, da hiperketonemija ni zgolj pasivna posledica negativne energijske bilance, temveč rezultat kompleksnega prepletanja presnovnih, hormonskih in vnetnih mehanizmov. Poleg povišanih koncentracij ketonskih teles imajo pomembno vlogo tudi hipoglikemija, inzulinska rezistenca, hormonska disregulacija ter oksidativni stres.

Klasične razlage živčne ketoze vključujejo tudi hipotezo o vlogi izopropanola, presnovka acetona, ki naj bi imel neposreden nevrotoksični učinek in pojasnjeval pojav značilnih vedenjskih motenj (Adler in sod., 1955). V sodobnem kontekstu je živčna ketoza razumljena kot skrajna klinična manifestacija sistemske presnovne dekompenzacije, pri kateri več sočasnih mehanizmov preseže kompenzacijsko sposobnost organizma (Zhang in sod., 2025).

Celostni terapevtski pristop pri klinični in živčni ketozi

Zdravljenje ketoze, zlasti njene živčne oblike, zahteva celosten terapevtski pristop, ki presega zgolj kratkotrajno zvišanje glikemije. Učinkovita terapija mora hkrati nasloviti akutno energijsko pomanjkanje, zmanjšati intenzivno lipolizo, stabilizirati hormonsko ravnovesje ter podpreti jetrno presnovo. Pri živčni ketozi je dodatno nujna obravnavo nevroloških znakov in zagotavljanje varnosti živali ter osebja (Zhang in sod., 2025).

Osnovni cilj zdravljenja je vzpostavitev zadostne razpoložljivosti glukoze in prekinitev patogene presnovne kaskade, ki vodi v kopičenje ketonskih teles. Ker je hipoglikemija pri živčni ketozi pogosto izrazita, je začetna terapija praviloma parenteralna, čemur sledi nadaljnja glukogena podpora (Zhang in sod., 2025).

Parenteralna aplikacija glukoze in njene omejitve

Intravenozna aplikacija glukoze predstavlja temeljni ukrep pri zdravljenju klinične in živčne ketoze. Uporablja se za hitro zvišanje koncentracije glukoze v krvi in začasno izboljšanje oskrbe možganov z energijo. V klinični praksi se

najpogosteje uporablja 25- do 50-odstotna raztopina glukoze v odmerkih 250–500 g na aplikacijo, aplicirana počasi intravensko (Zhang in sod., 2025).

Klinični odziv je pogosto hiter, vendar je učinek intravenske aplikacije glukoze kratkotrajen, saj se glukoza hitro porabi ali izloči. Zato se parenteralna aplikacija glukoze redko uporablja kot edini terapevtski ukrep, temveč kot začetna intervencija, ki ji mora slediti nadaljnja glukogena terapija (Zhang in sod., 2025; Reddy in sod., 2014).

Oralni glukogeni prekurzorji

Za vzdrževanje stabilnejše glikemije so ključni oralni glukogeni prekurzorji. Najpogosteje se uporablja propilen glikol v odmerkih 300–500 g na dan, peroralno, običajno 3–7 dni, kar vodi v zmanjšanje ketogeneze in izboljšanje energijskega statusa živali (Zhang in sod., 2025).

Alternativno se v klinični praksi pogosto uporablja glicerol oziroma glicerol. Reddy in sod. (2014) poročajo o peroralni aplikaciji glicerina (200 ml dnevno več zaporednih dni), ki je privedla do postopnega izginotja nevroloških znakov pri kravi z živčno ketozo. Podoben klinični odziv je opisan tudi v poročilu Madhesh in sod. (2023), kjer je kombinacija glicerola in parenteralne glukoze vodila do izboljšanja v treh dneh.

Natrijev propionat se uporablja predvsem kot dopolnilo terapiji ali kot del preventivne strategije. Kot neposreden vir propionat podpira jetrno glukoneogenezo in zmanjšuje potrebo po nadaljnji mobilizaciji maščob, kar je posebej koristno v obdobju okrevanja po klinični ketozi (Zhang in sod., 2025).

Vloga glukokortikoidov

Glukokortikoidi, zlasti deksametazon, se pogosto uporabljajo pri klinični in živčni ketozi zaradi večplastnega delovanja. Zmanjšujejo lipolizo, posredno zavirajo ketogenezo ter spodbujajo glukoneogenezo (Zhang in sod., 2025). V kliničnih primerih živčne ketoze so bili uporabljeni kratkotrajni protokoli z nizkimi odmerki deksametazona, ki so prispevali k izboljšanju kliničnega stanja (Reddy in sod., 2014; Madhesh in sod., 2023).

Kljub potencialnim koristim je uporaba glukokortikoidov povezana tudi s tveganji, vključno z imunosupresijo in poslabšanjem inzulinske rezistence. Zato je njihova uporaba priporočljiva le kratkotrajno in ob skrbni presoji splošnega zdravstvenega stanja živali (Zhang in sod., 2025).

Sedacija in obvladovanje nevroloških znakov

Pri živčni ketozi je zaradi izrazitih nevroloških in vedenjskih znakov pogosto nujna sedacija. Cilj sedacije je umiritev živali, preprečevanje poškodb ter zmanjšanje presnovnega stresa, povezanega z nemirom in hiperekscitacijo (Zhang in sod.,

2025). V našem primeru se tega nismo poslužili, ker smo ocenili, da nevrološki znaki vseeno niso tako izraziti, da bi bila sedacija nujno potrebna.

V tujini se klasično uporablja kloral hidrat, ki ima poleg sedativnega učinka tudi ugoden vpliv na rumensko fermentacijo in povečuje tvorbo propionata (Adler in sod., 1955; Zhang in sod., 2025). Alternativno se lahko uporabljajo tudi drugi sedativi, izbrani glede na klinično stanje živali, pri čemer mora biti sedacija vedno kombinirana z osnovno presnovno terapijo (Zhang in sod., 2025).

Podpora jetrni presnovi in vitaminska terapija

Podpora jetrni presnovi predstavlja pomemben del celostnega zdravljenja ketoze. Vitamini B-kompleksa, zlasti vitamin B12 (cianokobalamin), so ključni kofaktorji v presnovi propionata in pri glukoneogenezi. Njihova uporaba lahko izboljša presnovno učinkovitost in pospeši okrevanje (Zhang in sod., 2025).

V kliničnih poročilih so bili uporabljeni kombinirani pripravki vitaminov B-kompleksa kot podporna terapija pri živčni ketozi, z ugodnim vplivom na potek bolezni (Reddy in sod., 2014). Dodajanje lipotropnih snovi, kot sta holin in metionin, lahko dodatno podpre jetrno presnovo in zmanjša tveganje za zamaščena jetra pri kravah s podaljšano ali ponavljajočo se ketozo (Zhang in sod., 2025).

Spremljanje odziva na zdravljenje

Uspešnost zdravljenja je treba ocenjevati ne le na podlagi kliničnega izboljšanja, temveč tudi z laboratorijskim spremljanjem. Priporočljivo je ponavljajoče se merjenje koncentracije BHB v krvi v razmiku nekaj dni po začetku terapije, saj lahko hiperketonemija vztraja tudi po izginotju kliničnih znakov (Zhang in sod., 2025).

Krave, ki so prebolele živčno ketozo, predstavljajo skupino z večjim tveganjem za ponovitev bolezni ali razvoj drugih presnovnih motenj. Zato je nadaljnje spremljanje in prilagoditev prehranskih ter upravljaljskih ukrepov nujen del dolgoročne obravnave (Zhang in sod., 2025; Rukkwamsuk in sod., 1999).

Posledice nezdravljene ketoze

Nezdravljena subklinična ali klinična ketoza povečuje tveganje za zamaščenost jeter, imunosupresijo, reprodukcijske motnje in zmanjšano življenjsko dobo krav. Živčna ketoza dodatno predstavlja tveganje za poškodbe živali in osebja zaradi nepredvidljivega vedenja ter izrazito poslabša dobrobit živali (Zhang in sod., 2025; Reddy in sod., 2014).

Preventiva

Preventiva ketoze temelji na ustreznem upravljanju kondicije krav v obdobju presušitve, preprečevanju prekomerne kondicije ob telitvi ter zagotavljanju

optimalne tranzicijske prehrane. Krave s prekomerno kondicijo ob telitvi imajo izrazitejšo mobilizacijo maščob in večje tveganje za ketozo (Rukkwamsuk in sod., 1999).

Pomembno vlogo imajo glukogeni dodatki, kot je natrijev propionat, ki povečajo razpoložljivost glukoznih prekurzorjev in zmanjšajo potrebo po lipolizi. Prav tako je ustrezna oskrba z mikrohranili, zlasti z vitaminom B12 in kobaltom, ključna za učinkovito glukoneogenezo in presnovo propionata (Zhang in sod., 2025). Zgodnje spremljanje koncentracij BHB v krvi v prvih tednih laktacije omogoča pravočasno prepoznavanje subklinične ketoze in ciljno ukrepanje (Ha in sod., 2022).

Živčna ketoza kot kazalnik pomanjkljivega upravljanja tranzicijskega obdobja

Pojav živčne ketoze v čredi ima poseben diagnostični in upravljavski pomen, saj pogosto razkriva meje prilagoditvenih sposobnosti visoko produktivnih krav v tranzicijskem obdobju, ta oblika ketoze je le vrh ledene gore, bitveno je spremljanje subklinične ketoze. Zhang in sod. (2025) poudarjajo, da je ketoza v svojem bistvu bolezen upravljanja, ki izhaja iz neskladja med presnovnimi zahtevami in razpoložljivimi viri energije. Živčna ketoza se v tem okviru pojavlja kot skrajna klinična oblika, pri kateri presnovna obremenitev preseže kompenzacijske mehanizme organizma.

V praksi pojav živčne ketoze pogosto sovпада z visoko prevalenco subklinične ketoze v čredi. To pomeni, da je klinično izrazit primer le vrh ledene gore, pod katerim se skriva večje število presnovno ogroženih živali. Rukkwamsuk in sod. (1999) so že zgodaj opozorili, da neustrezno upravljanje kondicije v preušenem obdobju vodi v poglobljeno negativno energijsko bilanco po telitvi, kar se odraža v večji pojavnosti presnovnih bolezni. V opisanem primeru je sicer šlo za posamezen primer živčne ketoze, po tej se niso več pojavljale, vendar smo jim kljub temu predlagal sistemske ukrepe za preprečevanje ketoze.

Učinkovita preventiva zato zahteva sistematičen pristop k upravljanju tranzicijskega obdobja, ki vključuje nadzor telesne kondicije, optimizacijo prehrane v presušnem in zgodnje-laktacijskem obdobju ter zgodnje prepoznavanje presnovnih odklonov. Zhang in sod. (2025) poudarjajo, da mora biti cilj preprečevanja ketoze zmanjšanje potrebe po intenzivni mobilizaciji maščob in zagotavljanje stabilnega dotoka glukogenih substratov.

V tem kontekstu živčna ketoza ni zgolj redka klinična posebnost, temveč pomemben kazalnik sistemskih pomanjkljivosti v upravljanju črede. Njena pojavnost zahteva kritično presojo obstoječih prehranskih in upravljavskih praks ter uvedbo dolgoročnih preventivnih ukrepov, usmerjenih v izboljšanje presnovne stabilnosti krav v peripartalnem obdobju.

Zaključek

Živčna ketoza je redka, vendar klinično zelo pomembna manifestacija ketoze pri kravah. Sodobno razumevanje ketoze, kot ga predstavljajo Zhang in sod. (2025), omogoča razlago nevroloških znakov v okviru kompleksnih presnovnih in hormonskih mehanizmov. Zgodnja diagnostika, dosledna preventiva in pravočasno, celostno zdravljenje so ključni za zmanjšanje pojavnosti in posledic živčne ketoze ter za izboljšanje zdravja, produktivnosti in dobrobiti krav v sodobni mlečni prireji.

Živčna ketoza v tem spektru predstavlja skrajni izraz presnovne in neuroendokrine dekompenzacije, pri kateri so klasični kompenzacijski mehanizmi nezadostni za ohranjanje normalnega delovanja centralnega živčnega sistema.

Z vidika klinične prakse in upravljanja čred je pojav živčne ketoze pomembno opozorilo. Posamezen primer pogosto odraža širše težave v tranzicijskem obdobju, vključno z neustrezno prehrano, prekomerno kondicijo ob telitvi ali nezadostnim spremljanjem presnovnega statusa krav. Celosten pristop, ki združuje zgodnjo diagnostiko, ciljno preventivo in pravočasno zdravljenje, je zato ključnega pomena za zmanjšanje pojavnosti tako subklinične kot klinične in živčne ketoze. Razumevanje živčne ketoze kot dela širšega presnovnega konteksta omogoča razvoj učinkovitejših in trajnostnejših strategij za izboljšanje zdravja, dobrobiti in produktivnosti krav v sodobni mlečni prireji. Ključ do tega je zagotovo boljša, bolj primerna oskrba krav v presušnem obdobju, za katerega menim, da je izvor težav s ketozo in vseh ostalih poporodnih težav pri kravah. Če so krave v tem obdobju dobro oskrbljene tudi večjih težav v poporodnem obdobju ni pričakovati.

1.1.4 Literatura in viri

Adler JH, Roberts SJ, Dye JA. The pathological physiology of nervous ketosis. New York State Veterinary College. The Cornell Vet 1955; 45: 461–2.

Ha S, Kang S, Han M., et al. Predicting ketosis during the transition period in Holstein-Friesian cows using hematological and serum biochemical parameters on the calving date. Sci Rep 2022; 12: 853.

doi: 10.1038/s41598-022-04893-w

Madhesh E, Sundararajan RC, Vijayanand V, Rajesh NV, Balagangatharathilagar M, Vishnurahav RB. Therapeutic management of nervous form of ketosis in a dairy cow. Pharma Innov J 2023; 12(10): 1717–9.

Reddy BS, Reddy BSS, Reddy YVP, Venkatasivakumar R. Nervous form of ketosis in cows and its treatment. *Int J Biol Res* 2014; 2(2): 143–4. doi: 10.14419/ijbr.v2i2.3591

Rukkwamsuk T, Kruip TAM, Wensing T. Relationship between overfeeding and overconditioning in the dry period and the problems of high producing dairy cows during the postparturient period. *Vet Q* 1999; 21(3): 71–7. doi: 10.1080/01652176.1999.9694997

Zhang Y, Wang C, Khan MZ, Ju Z, Huang J. Current understanding of bovine ketosis: from molecular basis to farm level management. *Animals* 2025; 15: 3644. doi.org/10.3390/ani15243644

1.2 HIPOKALCEMIJA

Izvleček

Hipokalcemija je ena najpogostejših presnovnih motenj pri visoko proizvodnih mlečnih kravah v obdobju okoli telitve. Lahko se pojavi tudi izven tega obdobja vendar bistveno redkeje in je običajno posledica drugih bolezenskih procesov. Bolezen nastane zaradi neravnovesja med povečano potrebo po kalciju (Ca) ob začetku laktacije in sposobnostjo organizma, da ga hitro mobilizira iz kostnih zalog ter absorbira iz prebavil. Vzroki in posledice hipokalcemije so multifaktorialni — vključujejo endokrine, presnovne, prehranske in genetske mehanizme.

Endokrino regulacijo vsebnosti Ca v krvi usmerjajo paratiroidni hormon (PTH), kalcitriol in kalcitonin, in imajo ključno vlogo pri vzdrževanju homeostaze Ca. Učinkovitost regulacije je odvisna od presnovnega stanja živali. Presnovna alkaloz, ki nastane ob visoko kationskih obrokih, zmanjšuje občutljivost tkiv na PTH in s tem upočasni mobilizacijo kalcija. Prehranski pristopi z zniževanjem kationsko-anionske razlike (DCAD) v obroku so se izkazali kot najuspešnejši preventivni ukrep, saj povzročijo blago presnovno acidozo, ki izboljša odziv tkiv na PTH. Optimalni DCAD med -80 in -120 mEq/kg suhe snovi ter urinski pH med 6,0 in 6,8 sta dokazano povezana z zmanjšanjem pojavnost klinične in subklinične hipokalcemije.

Hipokalcemija pomembno negativno vpliva na mišično kontraktilnost, gibljivost prebavil in vedenje živali. Krave s subklinično hipokalcemijo kažejo zmanjšane ruminacije in nižji vnos krme, kar vodi v sekundarne presnovne bolezni, kot so metritis, ketoza in dislokacija siriščnika. Poleg tega pomanjkanje Ca oslabi imunski odziv in poveča občutljivost za okužbe v zgodnjem obdobju po telitvi.

Sodobne raziskave opozarjajo tudi na genetsko komponento bolezni. Identificirali so več genskih variant, povezanih z metabolizmom vitamina D, ionskimi kanali in imunskim odzivom, kar nakazuje, da je nagnjenost k hipokalcemiji deloma dedno pogojena. To odpira možnosti za genetsko selekcijo krav z boljšo sposobnostjo ohranjanja kalcijeve homeostaze.

Celostno preprečevanje hipokalcemije zahteva integriran pristop, ki združuje prehranske strategije (DCAD), spremljanje fizioloških kazalcev (koncentracija kalcija, urinski pH, ruminacija) ter genetsko selekcijo na odpornost proti presnovnim boleznim. Tak pristop omogoča učinkovitejše preprečevanje kliničnih in subkliničnih oblik bolezni, izboljša presnovno zdravje, produktivnost in dobrobit krav ter dolgoročno prispeva k trajnostni mlečni prireji.

Ključne besede: kalcijeva homeostaza, subklinična hipokalcemija, prehrana, genetika

1.2.1 Uvod

Hipokalcemija je ena najpogostejših presnovnih motenj pri visoko mlečnih kravah v obdobju okoli telitve. Bolezen je posledica motene homeostaze kalcija, ki se pojavi ob prehodu iz brejosti v laktacijo, ko potrebe po kalciju za sintezo mleka močno presežejo sposobnost telesa za njegovo sproščanje iz zalog v kosteh in absorpcijo iz prebavil (Hernández-Castellano in sod., 2020). Čeprav je pojavnost klinične hipokalcemije oziroma mlečne mrzlice v zadnjih desetletjih v Združenih državah Amerike upadla – z 5,9 % leta 1996 na približno 2,5 % leta 2014 – ostaja subklinična hipokalcemija (SCH) izjemno razširjena in lahko prizadene od 50 do 80 % krav v prvih dneh po telitvi (Melendez in Chelikani, 2022).

Kalcij ima ključno vlogo pri številnih fizioloških procesih, kot so kontraktilnost mišic, prevodnost živčnih impulzov, izločanje hormonov in koagulacija krvi. Zaradi izjemne količine kalcija, ki se izloči z mlekom po telitvi, se ravnovesje tega minerala pri kravah bistveno razlikuje od večine drugih sesalcev, pri prehodu iz brejosti v laktacijo. Ob padcu koncentracije kalcija v plazmi se aktivira kompleksen endokrini odziv, v katerem sodelujejo paratiroidni hormon (PTH), kalcitriol in kalcitonin, pa tudi drugi regulatorji, kot sta prolaktin in serotonin, ki omogočajo prilagoditev homeostaze kalcija potrebam mlečne žleze (Hernández-Castellano in sod., 2020).

Pomanjkanje kalcija povzroča zmanjšano mišično kontraktilnost in nevromišično prevodnost, kar se kaže kot atonija prebavil, zmanjšan apetit in v hujših primerih ležanje ter pareza. Motnje v živčno-mišični funkciji vplivajo tudi na zmanjšano gibljivost vampa, kar vodi v zmanjšano konzumacijo suhe snovi in posledično v nižjo mlečnost. Raziskave so pokazale, da se pri kravah z nižjo koncentracijo kalcija v plazmi pomembno zmanjša aktivnost vampa že v prvih urah po telitvi, kar kaže na tesno povezavo med presnovo kalcija in funkcionalnostjo prebavil (Goff in sod., 2020).

Poleg endokrine regulacije igra pomembno vlogo pri preprečevanju hipokalcemije tudi prehransko uravnavanje, zlasti preko razlike med kationi in anioni v obroku (DCAD). Dodatek anionskih soli v obdobju pred telitvijo povzroči blago presnovno acidozo, ki poveča občutljivost receptorjev za PTH in s tem spodbuja sproščanje kalcija iz kosti ter njegovo reabsorpcijo v ledvicah (Melendez in Chelikani, 2022). Kljub dokazani učinkovitosti pa preveliko znižanje DCAD (< -180 mEq/kg suhe snovi), ki vodi do urinskega pH pod 6,0, ne prinaša dodatnih koristi in lahko celo poslabša presnovno ravnovesje ter zmanjša vnos krme (Melendez in sod., 2022). Zato je cilj vzdrževanje blage presnovne acidoze, kar ustreza urinskemu pH med 6,0 in 6,8, saj ta območja dokazano učinkovito zmanjšajo pojavnost klinične in subklinične hipokalcemije (Goff in sod., 2020).

Ker hipokalcemija vpliva na številne organske sisteme in pomembno določa uspeh začetka laktacije, ostaja ključno področje raziskav in prakse. Razumevanje genetskih, presnovnih in endokrinih mehanizmov hipokalcemije je zato ključno za razvoj celovitih strategij preprečevanja, ki združujejo prilagojeno prehrano (z uravnavanjem DCAD), zgodnje spremljanje fizioloških kazalcev in genetsko selekcijo na odpornost proti bolezni. Tak pristop lahko bistveno zmanjša pojavnost hipokalcemije in izboljša dobrobit ter produktivnost mlečnih krav v sodobni prireji.

1.2.2 Opis kliničnega primera

V reji 60 krav molznic lisaste pasme, s povprečno mlečnostjo okoli 11.000 kg v standardni laktaciji, je krava, stara 4 leta, ki je včeraj popoldne telila, danes zjutraj obležala. Gre za posamezni primer v čredi, hipokalcemije se ne pojavljajo pogosto. Pri kliničnem pregledu krave ugotovimo hipotermijo ($37,6$ °C). Frekvenca bitja srca je upočasnjena s šibkimi toni, dihanje normalno. Krava je apatična, čisto mirna z glavo ob telesu. Na otip je hladna. Odvzamemo ji vzorec krvi za analizo. Ker je krava v relativno slabem stanju se nemudoma odločimo za zdravljenje, čeprav še nismo analizirali krvi. Intravensko apliciramo 15 ml kofeina oziroma 1875 mg, po infuziji apliciramo 750 ml Calciveyxola, oziroma 25500 mg kalijevega glukonata, ter 20 ml Butasala, oziroma 2000 mg butafosfana in 1 mg ciankobalamina. Intramuskularno apliciramo še 15 ml Dinalgena, kar je 2250 mg ketoprofena. Krava vstane 15 minut po končanem zdravljenju. Kmetu naročimo še aplikacijo peroralnih kalcijevih bolusov, da ne bi prišlo do ponovnega obležanja. Nato se odpravimo v laboratorij, kjer analiziramo kri na vsebnost kalcija, in ta pokaže le $0,94$ mmol/L v krvi. Spodnja fiziološka meja je $2,25$ mmol/L. To pokaže, da je bila naša diagnoza pravilna. Krava po terapiji ni imela nobenih drugih pridruženih težav, ki bi lahko bile povezane s hipokalcemijo.



Slika 3: Analiza kalcija

1.2.3 Razprava

Predstavljeni klinični primer opisuje tipično klinično hipokalcemijo pri štiri leta stari kravi lisaste pasme, ki se je razvila v prvih 24 urah po telitvi. To obdobje predstavlja največje tveganje za pojav bolezni, saj se zaradi začetka sinteze kolostruma in mleka potrebe po kalciju v zelo kratkem času izrazito povečajo. Organizem mora zato hitro aktivirati homeostatske mehanizme, predvsem izločanje paratiroidnega hormona (PTH), sintezo kalcitriola ter mobilizacijo kalcija iz kostnega tkiva. Če je ta prilagoditev prepočasna ali nezadostna, koncentracija kalcija v krvi pade pod raven, potrebno za normalno delovanje živčnega in mišičnega sistema, kar vodi v razvoj klinične hipokalcemije. Čas pojava bolezni pri predstavljeni kravi je zato popolnoma skladen z ugotovitvami sodobne literature o patofiziologiji poporodne hipokalcemije. (Hernández-Castellano in sod., 2020; Couto Serrenho in sod., 2021).

Posebnost predstavljenega primera je, da se hipokalcemija v obravnavani čredi pojavlja redko, čeprav gre za rejo z visoko povprečno mlečnostjo približno 11.000 kg v standardni laktaciji. To kaže, da je prehransko in organizacijsko upravljanje črede verjetno ustrezno, bolezen pa se je pojavila kot posamezen primer pri živali, pri kateri prilagoditev presnove kalcija očitno ni bila dovolj hitra. Tudi sodobna literatura poudarja, da se kljub pravilni prehrani in uporabi preventivnih ukrepov posamezni primeri klinične hipokalcemije še vedno pojavljajo zaradi razlik v individualni sposobnosti vzdrževanja kalcijeve homeostaze. Na pojav bolezni poleg prehrane vplivajo tudi starost živali, proizvodni potencial ter individualni endokrini odziv na povečane potrebe po kalciju ob začetku laktacije. (Hernández-Castellano in sod., 2020; Melendez in Chelikani, 2022).

Klinični pregled je pokazal značilne znake razvite klinične hipokalcemije. Obležanje, apatija, hipotermija, hladna koža ter zmanjšana srčna aktivnost s šibkimi srčnimi toni so neposredna posledica zmanjšane koncentracije ioniziranega kalcija, ki je nujen za normalno kontrakcijo skeletnih, gladkih in srčne mišice. Pomanjkanje kalcija zmanjša kontraktilnost mišičnih vlaken, upočasni

prevajanje živčnih impulzov in povzroči motnje v delovanju prebavil ter srčno-žilnega sistema. Opisana klinična slika ustreza drugi stopnji klinične hipokalcemije, pri kateri je žival še pri zavesti, vendar zaradi izrazite mišične oslabeledosti ni več sposobna vstati brez ustreznega zdravljenja. Takšna klinična slika je v literaturi opisana kot najpogostejša oblika mlečne vročice pri kravah po telitvi. (Hernández-Castellano in sod., 2020; Couto Serrenho in sod., 2021).

Na podlagi anamneze in kliničnega pregleda je bil pri obravnavani živali postavljen utemeljen sum na klinično hipokalcemijo, zato je bilo zdravljenje uvedeno takoj po odvzemu krvi, še pred laboratorijsko potrditvijo bolezni. Takšen pristop je v skladu s sodobnimi priporočili, saj literatura poudarja, da pri izrazito obležani kravi laboratorijska analiza ne sme odložiti začetka zdravljenja. Vsaka dodatna ura obležanja namreč povečuje tveganje za nastanek sekundarnih poškodb mišic, perifernih živcev in drugih zapletov, ki pomembno poslabšajo prognozo bolezni. Laboratorijska analiza ima predvsem potrditveno vrednost in omogoča objektivno oceno stopnje hipokalcemije, medtem ko odločitev o začetku terapije temelji predvsem na klinični presoji veterinarja. V predstavljenem primeru je bila takšna odločitev strokovno pravilna in je pomembno prispevala k ugodnemu izidu zdravljenja. (Couto Serrenho in sod., 2021; Hernández-Castellano in sod., 2020).

Koncentracija skupnega kalcija 0,92 mmol/L, določena po odvzemu krvi, je potrdila izrazito hipokalcemijo in pojasnila opažene klinične znake. Ker spodnja fiziološka meja znaša približno 2,25 mmol/L, je bila koncentracija kalcija pri obravnavani kravi več kot za polovico nižja od referenčne vrednosti. Tako izrazit padec je popolnoma skladen z razvojem klinične oblike bolezni in potrjuje pravilnost postavljene delovne diagnoze. Martinez in sod. (2024) poudarjajo, da laboratorijska določitev kalcija ostaja zlati standard za potrditev hipokalcemije, vendar je njena največja vrednost v potrditvi diagnoze in spremljanju presnovnega stanja črede, ne pa v odločanju o začetku zdravljenja pri izrazito obolelih živalih. V predstavljenem primeru sta se laboratorijski izvid in klinična slika popolnoma ujemala, kar dodatno potrjuje pravilnost diagnostičnega postopka (Couto Serrenho in sod., 2021).

Pomemben pokazatelj pravilnosti diagnoze je bil tudi izredno hiter klinični odziv na zdravljenje. Krava je spontano vstala približno petnajst minut po zaključeni intravenski aplikaciji kalcijevega pripravka, kar skoraj popolnoma sovпада z ugotovitvami Goffa in sodelavcev (2020), ki so pri kravah s klinično hipokalcemijo opisali ponovno vstajanje približno dvajset minut po končani infuziji kalcija. Takšen odziv potrjuje, da je bila zmanjšana koncentracija kalcija glavni vzrok obležanja in da je bilo zdravljenje uvedeno pravočasno. Avtorji hkrati opozarjajo, da normalizacija sposobnosti vstajanja še ne pomeni popolnega okrevanja presnove, saj lahko motiliteta prebavil in ruminacija ostaneta zmanjšani še več ur po uspešnem zdravljenju. Zato je tudi po kliničnem izboljšanju priporočljivo nadaljnje spremljanje živali, predvsem zaradi možnosti ponovnega padca koncentracije kalcija in razvoja sekundarnih zapletov (Goff in sod., 2020).

V predstavljenem primeru po zdravljenju ni prišlo do ponovnega obležanja niti do razvoja drugih bolezni, ki jih literatura pogosto povezuje s klinično hipokalcemijo, kot so zadržana posteljica, metritis, dislokacija sirišča ali ketoza. Takšen potek bolezni kaže, da je bila diagnoza postavljena pravočasno in da je bilo zdravljenje učinkovito. Martinez in sod. (2024) poudarjajo, da zgodnja korekcija hipokalcemije pomembno zmanjša pojavnost sekundarnih bolezni, saj se po normalizaciji koncentracije kalcija izboljšata kontraktilnost gladkih mišic, delovanje imunskega sistema in zauživanje krme. Predstavljeni primer zato potrjuje, da je hitra klinična prepoznavna bolezni in takojšnja uvedba terapije ključnega pomena za ugodno prognozo in popolno okrevanje živali (Couto Serrenho in sod., 2021; Hernández-Castellano in sod., 2020).

Nadaljnja obravnava predstavljene krave je vključevala tudi preventivno uporabo peroralnih kalcijevih bolusov z namenom zmanjšanja tveganja za ponovni padec koncentracije kalcija. Takšen pristop je skladen s sodobnimi priporočili, saj intravenska aplikacija kalcija sicer hitro odpravi klinične znake bolezni, vendar njen učinek traja razmeroma kratek čas. Dokler se endokrini mehanizmi za uravnavanje homeostaze kalcija popolnoma ne aktivirajo, ostaja možnost ponovne hipokalcemije. Martinez in sod. (2024) zato priporočajo uporabo oralnih kalcijevih pripravkov predvsem pri kravah z večjim tveganjem za razvoj klinične hipokalcemije, saj se s tem podaljša obdobje zadostne oskrbe organizma s kalcijem in zmanjša možnost ponovnega obležanja. Dejstvo, da se pri obravnavani kravi po zdravljenju bolezni ni ponovila, kaže, da je bil izbrani terapevtski pristop uspešen (Couto Serrenho in sod., 2021).

Čeprav je bila v predstavljenem primeru diagnoza postavljena šele po pojavu kliničnih znakov, sodobna veterinarska medicina vse več pozornosti namenja zgodnjemu odkrivanju krav z večjim tveganjem za razvoj hipokalcemije. Goff in sod. (2020) so dokazali, da imajo krave s klinično in subklinično hipokalcemijo zmanjšano ruminacijsko aktivnost, saj pomanjkanje kalcija zmanjša kontraktilnost gladkih mišic vampa. Danes številne mlečne farme uporabljajo elektronske ovratnice ali druge senzorske sisteme, ki neprekinjeno spremljajo čas prežvekovanja in ob večjih odstopanjih samodejno opozorijo rejca. Takšni sistemi omogočajo hitrejše odkrivanje zdravstvenih težav v poporodnem obdobju, vendar jih ni mogoče uporabljati kot samostojno diagnostično metodo za hipokalcemijo, saj zmanjšana ruminacija ni specifična le za to bolezen (Goff in sod., 2020).

Poleg spremljanja ruminacij ostaja najpomembnejši preventivni ukrep ustrezna prehranska priprava krav v presušitvenem obdobju. Melendez in Chelikani (2022) poudarjata, da je uravnavanje dietne kationsko-anionske razlike (DCAD) najučinkovitejši prehranski pristop za preprečevanje klinične in subklinične hipokalcemije. Zmerno negativni DCAD povzroči blago presnovno acidozo, ki poveča občutljivost receptorjev za paratiroidni hormon ter izboljša mobilizacijo kalcija iz kostnega tkiva in njegovo absorpcijo iz prebavil. Avtorja posebej opozarjata, da pretirana acidifikacija ni priporočljiva, saj lahko zmanjša zauživanje krme in povzroči druge presnovne motnje. Zato je pomembno redno spremljanje urinskega pH presušanih krav, ki predstavlja praktičen pokazatelj ustreznosti prehranskega programa (Melendez in Chelikani, 2022).

V predstavljeni reji se hipokalcemija pojavlja le občasno, zato rutinsko zdravljenje vseh krav po telitvi ali uporaba intenzivnih preventivnih ukrepov pri celotni čredi verjetno ne bi bila ekonomsko upravičena. Smiselnejši pristop predstavlja prepoznavanje krav z večjim tveganjem, predvsem starejših večkrat teljenih živali, krav z zelo visoko mlečnostjo ali krav, ki so hipokalcemijo že prebolele. Pri teh živalih bi bilo priporočljivo razmisliti o uporabi oralnih kalcijevih bolusov po telitvi ter rednem spremljanju učinkovitosti prehrane presušenih krav z določanjem urinskega pH. Takšen ciljno usmerjen preventivni pristop je tudi najbolj skladen s priporočili sodobne literature (Melendez in Chelikani, 2022; Couto Serrenho in sod., 2021).

Raziskava Novo in sodelavcev (2023) dodatno razširja razumevanje hipokalcemije, saj kaže, da pojav bolezni ni odvisen le od prehrane in proizvodnih dejavnikov, temveč tudi od genetske zasnove posamezne živali. Avtorji so identificirali več genov, povezanih z metabolizmom vitamina D, transportom kalcija in imunskim odzivom, ki vplivajo na sposobnost vzdrževanja kalcijeve homeostaze po telitvi. Čeprav uporaba genetskih markerjev trenutno še ni del rutinske veterinarske prakse, njihove ugotovitve nakazujejo, da bo v prihodnosti mogoče že pred prvo telitvijo prepoznati živali z večjim tveganjem za razvoj hipokalcemije ter jim prilagoditi prehransko in zdravstveno oskrbo. Takšen pristop predstavlja pomemben korak k personaliziranemu upravljanju presnovnega zdravja krav molznic (Novo in sod., 2023).

Predstavljeni klinični primer potrjuje, da ostajata natančen klinični pregled in pravočasna terapevtska odločitev najpomembnejša dejavnika za uspešno zdravljenje klinične hipokalcemije. Hkrati pa sodobna literatura jasno kaže, da se prihodnost obvladovanja bolezni vse bolj usmerja v preventivo, zgodnje prepoznavanje ogroženih živali in individualno prilagojeno upravljanje presnovnega zdravja. Združevanje ustreznega prehranskega programa presušenih krav, spremljanja ruminacije, nadzora urinskega pH in, v prihodnje, tudi genetskih informacij omogoča učinkovitejše zmanjševanje pojavnosti bolezni ter izboljšanje zdravja, dobrobiti in proizvodnih rezultatov mlečnih krav. Predstavljeni primer tako potrjuje, da je hitro klinično ukrepanje še vedno temelj uspešnega zdravljenja, dolgoročno zmanjševanje pojavnosti hipokalcemije pa temelji predvsem na dobro načrtovani preventivi (Hernández-Castellano in sod., 2020; Goff in sod., 2020; Melendez in Chelikani, 2022; Novo in sod., 2023; Couto Serrenho in sod., 2021).

Zaključek

Hipokalcemija ostaja ena najpomembnejših presnovnih bolezni krav molznic v tranzicijskem obdobju, saj kljub sodobnim prehranskim in rejskim pristopom pomembno vpliva na zdravstveno stanje, dobrobit živali in ekonomiko mlečne prireje. Predstavljeni klinični primer potrjuje, da je pravočasno prepoznavanje značilnih kliničnih znakov ter takojšnja uvedba ustreznega zdravljenja ključnega pomena za uspešen izid bolezni. V obravnavanem primeru je bila diagnoza

postavljena na podlagi anamneze, kliničnega pregleda in kasneje laboratorijsko potrjena z izrazito znižano koncentracijo kalcija v krvi. Hiter klinični odziv na intravensko aplikacijo kalcija in odsotnost poznejših zapletov potrjujeta pomen zgodnje veterinarske intervencije ter ustreznega nadaljnega preventivnega ukrepanja s peroralnim dodajanjem kalcija (Hernández-Castellano in sod., 2020; Goff in sod., 2020; Couto Serrenho in sod., 2021).

Pregled uporabljene literature kaže, da se razumevanje hipokalcemije v zadnjih letih pomembno spreminja. Medtem ko je bila bolezen v preteklosti obravnavana predvsem kot akutna poporodna motnja presnove kalcija, sodobne raziskave poudarjajo njeno kompleksno patogenezo, v kateri se prepletajo endokrini, prehranski, presnovni, imunski in genetski dejavniki. Takšno razumevanje omogoča razvoj učinkovitejših preventivnih strategij, ki ne temeljijo zgolj na zdravljenju klinično obolelih krav, temveč predvsem na pravočasnem prepoznavanju živali z večjim tveganjem ter optimizaciji njihove prehrane in upravljanja v presušitvenem obdobju (Hernández-Castellano in sod., 2020; Melendez in Chelikani, 2022; Novo in sod., 2023; Couto Serrenho in sod., 2021).

Po mojem mnenju ostaja največji izziv pri obvladovanju hipokalcemije prenos znanstvenih spoznanj v vsakodnevno veterinarsko in rejsko prakso. Na številnih kmetijah se še vedno največ pozornosti namenja zdravljenju že obolelih živali, medtem ko bi bilo dolgoročno smiselneje več poudarka nameniti sistematični preventivi. Pravilno oblikovan prehranski program v presušitvi, spremljanje uspešnosti DCAD z določanjem urinskega pH, ciljno dodajanje kalcijevih bolusov ogroženim živalim ter uporaba sodobnih sistemov za spremljanje ruminacije predstavljajo ukrepe, ki lahko pomembno zmanjšajo pojavnost bolezni in izboljšajo zdravstveno stanje črede. Pri tem je pomembno, da so preventivni ukrepi prilagojeni posamezni reji, saj univerzalni pristopi niso vedno ekonomsko upravičeni ali strokovno potrebni (Melendez in Chelikani, 2022; Goff in sod., 2020; Couto Serrenho in sod., 2021).

Predstavljeni klinični primer kaže, da je mogoče tudi pri posameznem primeru klinične hipokalcemije s pravočasno diagnozo, hitro uvedbo ustreznega zdravljenja in nadaljnjo preventivo doseči popolno okrevanje brez razvoja sekundarnih zapletov. Takšni primeri ponovno potrjujejo, da ostaja temelj uspešnega obvladovanja hipokalcemije dobro poznavanje patofiziologije bolezni, natančen klinični pregled ter pravočasno odločanje veterinarja. Obenem pa sodobne raziskave jasno nakazujejo, da bo prihodnost obvladovanja hipokalcemije vse bolj temeljila na individualni oceni tveganja posamezne živali, povezovanju kliničnih, prehranskih in genetskih podatkov ter uporabi tehnologij za zgodnje odkrivanje presnovnih motenj. Takšen celostni pristop predstavlja pomembno priložnost za nadaljnje izboljšanje zdravja krav molznic, njihove dobrobiti in trajnostne mlečne prireje (Hernández-Castellano in sod., 2020; Goff in sod., 2020; Novo in sod., 2023; Couto Serrenho in sod., 2021).

1.2.4 Literatura in viri

Couto Serrenho R, DeVries TJ, Duffield TF, LeBlanc SJ. Graduate student literature review: what do we know about the effects of clinical and subclinical hypocalcemia on health and performance of dairy cows? *J Dairy Sci* 2021; 104(5): 6304–26. doi: 10.3168/jds.2020-19371

Goff JP, Hohman A, Timms LL. Effect of subclinical and clinical hypocalcemia and dietary cation-anion difference on rumination activity in periparturient dairy cows. *J Dairy Sci* 2020; 103(3): 2591–601. doi.org/10.3168/jds.2019-17581

Hernández-Castellano LE, Hernandez LL, Bruckmaier RM. Endocrine pathways to regulate calcium homeostasis around parturition and the prevention of hypocalcemia in periparturient dairy cows. *Animal* 2020; 14(2): 330–8. doi: 10.1017/S1751731119001605

Melendez P, Chelikani PK. Dietary cation-anion difference to prevent hypocalcemia with emphasis on over-acidification in prepartum cows. *Animal* 2022; 16(10): 100645. doi.org/10.1016/j.animal.2022.100645

Novo LC, Poindexter MB, Rezende FM, et al. Identification of genetic variants and individual genes associated with postpartum hypocalcemia in Holstein cows. *Scientific Reports* 2023; 13: 21900. doi.org/10.1038/s41598-023-49496-1

1.3 DISLOKACIJA SIRIŠČNIKA

Izvleček

Dislokacija siriščnika je pomembna bolezen krav molznic v zgodnjem poporodnem obdobju, ki povzroča ekonomske izgube zaradi stroškov zdravljenja, zmanjšane mlečnosti, predčasnega izločanja in pogina živali. Bolezen nastane zaradi napolnitve siriščnika s plinom in tekočino ter njegovega premika iz normalnega položaja, najpogosteje na levo stran trebušne votline. V patogenezi sta ključna zmanjšana motiliteta siriščnika in kopičenje plina, k čemur prispevajo zmanjšano zauživanje krme, slabša napolnjenost vampa, negativna energijska bilanca, ketoza, hipokalcemija in druge poporodne bolezni. V prispevku je opisan klinični primer krave črno-bele pasme dva tedna po telitvi, pri kateri so bili prisotni zmanjšana ješčnost, slabša vampova motorika, blaga dehidracija, značilen levostranski ping in izrazito povišana koncentracija beta-hidroksibutirata v krvi. Na podlagi kliničnega pregleda je bila postavljena diagnoza leve dislokacije siriščnika, zdravljenje pa je bilo izvedeno z omentopeksijo prek laparotomije v desni paralumbalni kotanji. Krava je že naslednji dan po posegu začela normalno jesti in prežvekovati. Primer poudarja

pomen zgodnje diagnostike, sočasnega zdravljenja ketoze in praktične izbire kirurške tehnike v terenskih razmerah.

Ključne besede: krava molznica, leva dislokacija siriščnika, abomasum, omentopeksija, ketoza

1.3.1 Uvod

Dislokacija siriščnika je ena pomembnejših bolezni prebavil pri kravah molznicah in lahko povzroča predčasno izločitev živali, padec mlečnosti, stroške zdravljenja in v težjih primerih pogin. Pri bolezni pride do dilatacije in premika siriščnika, ki je napolnjen s plinom in tekočino ter se lahko dislocira na levo ali desno stran trebušne votline. Klinično se bolezen najpogosteje izrazi z zmanjšano ješčnostjo, zmanjšano mlečnostjo, slabšo motoriko predželodcev, nelagodjem, včasih znaki kolike, pri težjih oblikah pa tudi s sistemsko prizadetostjo živali (Van Winden in Kuiper, 2003; LeBlanc in sod., 2005).

Pri zdravi kravi leži siriščnik desno od vampa ob ventralni trebušni steni, njegova lega pa se spreminja med brejostjo in v zgodnjem poporodnem obdobju. Breja maternica lahko spremeni prostorske odnose v trebušni votlini, po telitvi pa nastane več prostora, kar ob zmanjšani napolnjenosti vampa in kopičenju plina olajša premik siriščnika. Patogeneza dislokacije je multifaktorialna, pri čemer sta najpomembnejši kopičenje plina v siriščniku in zmanjšana motiliteta. Plin se v normalnih razmerah odstranjuje v oralni ali aboralni smeri; izraz "oralna pot" pri tem ne pomeni neposrednega izločanja skozi usta iz siriščnika, temveč premik plina v smeri proti omasumu in predželodcem, od koder se lahko odstrani z normalnimi mehanizmi prebavnega trakta. Kadar je motiliteta siriščnika zmanjšana, se ravnoesje med nastajanjem in odstranjevanjem plina poruši, siriščnik postane plinsko napolnjen in zaradi vzgona migrira dorzalno med vamp in trebušno steno (Van Winden in Kuiper, 2003; Niehaus, 2016).

Dislokacija siriščnika je opisana pri različnih prežvekovalcih, vendar je glede pojavnosti predvsem bolezen goveda, zlasti visoko proizvodnih krav molznic. Klasična leva dislokacija siriščnika ni tipična bolezen telet, čeprav se pri mladih prežvekovalcih lahko pojavljajo druge kirurško pomembne bolezni siriščnika, saj je siriščnik pri njih največji od želodčnih predelkov. Niehaus (2016) navaja tudi kirurške bolezni siriščnika pri mladih živalih, vključno z ujetjem oziroma herniacijo stene siriščnika, vendar to ni enako klasični poporodni levi dislokaciji siriščnika pri odraslih kravah.

Najpomembnejše obdobje tveganja je tranzicijsko obdobje, zlasti prvi mesec po telitvi. Shaver (1997) navaja, da je večina primerov leve dislokacije siriščnika diagnosticirana v prvem mesecu po telitvi, pomemben delež pa že v prvih dveh tednih. Tveganje se povečuje s starostjo oziroma pariteto živali, vendar starost najverjetneje ni neposreden vzrok, temveč kazalnik večje presnovne obremenitve, višje proizvodnje in pogostejših poporodnih bolezni. Pri starejših

kravah so pogostejši izrazita negativna energijska bilanca, zmanjšano zauživanje suhe snovi, ketoza in hipokalcemija, kar vpliva na motiliteto prebavil in napolnjenost vampa (Shaver, 1997; Van Winden in Kuiper, 2003).

Prehrana ima pri nastanku leve dislokacije siriščnika osrednjo vlogo. Zmanjšano zauživanje krme pred telitvijo in počasno povečevanje zauživanja krme po telitvi zmanjšata napolnjenost vampa, s čimer se zmanjša mehanska opora siriščniku. Nizko razmerje med voluminozno krmo in koncentratu, pomanjkljiva strukturna vlaknina, nenadne spremembe obroka ter povečano nastajanje hlapnih maščobnih kislin lahko zmanjšajo motiliteto vampa in siriščnika. Zaradi tega je ustrezno vodenje prehrane v presušitvenem in zgodnjem laktacijskem obdobju pomemben preventivni ukrep (Shaver, 1997; Van Winden in Kuiper, 2003).

Pomemben dejavnik tveganja je tudi telesna kondicija krave ob telitvi, predvsem kadar so živali prekomerno kondicionirane. Visok BCS je povezan z večjo pojavnostjo ketoze in zamaščenosti jeter, izrazitejšo depresijo zauživanja krme pred telitvijo ter počasnejšim povečevanjem zauživanja krme po telitvi, kar vodi v slabšo napolnjenost vampa in večjo možnost premika s plinom napolnjenega siriščnika. Shaver (1997) navaja, da je bila incidenca LDA pri kravah z nizkim BCS 3,1 %, pri kravah s srednjim BCS 6,3 %, pri kravah z visokim BCS oziroma $\text{BCS} \geq 4$ pa 8,2 %. Kljub temu BCS ni vedno potrjen kot samostojen napovedni dejavnik, saj LeBlanc in sod. (2005) niso ugotovili statistično značilne povezave med kategorijo BCS in pojavom LDA. Zato je telesno kondicijo smiselno obravnavati kot del širšega presnovnega tveganja v tranzicijskem obdobju, skupaj z zmanjšanim zauživanjem krme, negativno energijsko bilanco, povišanimi vrednostmi NEFA pred telitvijo in povišanim BHBA po telitvi (Shaver, 1997; LeBlanc in sod., 2005).

Presnovni kazalniki dobro dopolnjujejo razlago nastanka bolezni. LeBlanc in sod. (2005) so pokazali, da so imele krave s koncentracijo NEFA $\geq 0,5$ mEq/L v obdobju 0 do 6 dni pred telitvijo 3,6-krat večjo verjetnost za razvoj LDA, krave s serumskim BHBA ≥ 1200 $\mu\text{mol/L}$ v prvem tednu po telitvi pa 8-krat večjo verjetnost za nastanek LDA. Ti podatki potrjujejo tesno povezavo med negativno energijsko bilanco, ketoznimi stanji in dislokacijo siriščnika. Vloga kalcija je nekoliko bolj zapletena; hipokalcemija lahko zmanjša kontraktilnost siriščnika, vendar vse terenske raziskave niso potrdile neposredne povezave med koncentracijo kalcija in LDA (Van Winden in Kuiper, 2003; LeBlanc in sod., 2005).

Poleg prehranskih in presnovnih dejavnikov lahko tveganje povečajo tudi pridružene bolezni, kot so metritis, endometritis, mastitis, retencija posteljice, šepanje in druge bolezni, ki zmanjšajo zauživanje krme ali povzročijo sistemski vnetni odziv. Endotoksini in mediatorji vnetja lahko neposredno zmanjšajo motiliteto prebavil ali posredno prispevajo k presnovnim motnjam, zato mora diagnostika ob sumu na dislokacijo siriščnika vključevati oceno splošnega zdravstvenega stanja živali in morebitnih sočasnih bolezni (Van Winden in Kuiper, 2003; Shaver, 1997; LeBlanc in sod., 2005).

Diagnoza v terenskih razmerah temelji na anamnezi, kliničnem pregledu ter sočasni avskultaciji in perkusiji trebušne stene. Značilen kovinski ping na levi strani trebuha, običajno kavdalno od reber med vampom in levo trebušno steno, skupaj z zmanjšano ješčnostjo, padcem mlečnosti, manjšo količino blata in pogostimi znaki ketoze močno podpira diagnozo leve dislokacije siriščnika. Laboratorijska ali "cow-side" določitev BHBA je koristna predvsem zato, ker omogoča oceno sočasne ketoze in presnovnega tveganja, ne pa zato, ker bi bila sama po sebi specifičen diagnostični test za dislokacijo siriščnika (LeBlanc in sod., 2005; Niehaus, 2016).

Zdravljenje je lahko konzervativno ali kirurško, vendar ima konzervativni pristop večjo možnost ponovitve in je manj zanesljiv. Za kirurško korekcijo so opisane različne tehnike, med njimi omentopeksija preko laparotomije v desni paralumbalni kotanji, abomazopeksija z leve strani, ventralna abomazopeksija, perkutana fiksacija s toggle-pin šivom ter laparoskopsko vodene tehnike. Omentopeksija skozi desno paralumbalno kotanjo je klasična in pogosto uporabljena metoda, ker jo je mogoče izvesti pri stoječi kravi, omogoča eksploracijo trebušne votline in ne zahteva posebne laparoskopske opreme. Njena slabost sta večja invazivnost in daljši čas posega v primerjavi z nekaterimi minimalno invazivnimi tehnikami (Roy in sod., 2008; Newman in sod., 2008; Niehaus, 2016).

Minimalno invazivne tehnike, zlasti dvostopenjska laparoskopsko vodena abomazopeksija, imajo prednost v krajšem operativnem času, manjši invazivnosti in hitrejšem zgodnjem okrevanju. Roy in sod. (2008) so pri primerjavi dvostopenjske laparoskopsko vodene abomazopeksije in omentopeksije ugotovili primerljive rezultate glede apetita, udobja, mlečnosti, izločitev in ponovitev, laparoskopski poseg pa je bil izveden hitreje in je redkeje zahteval pooperativno antimikrobno zdravljenje. Wittek in sod. (2009) so pokazali, da je po laparoskopsko vodeni abomazopeksiji praznjenje siriščnika hitrejše kot po omentopeksiji, kar lahko prispeva k hitrejšemu kliničnemu izboljšanju v zgodnjem pooperativnem obdobju. Kljub temu izbira tehnike v praksi ni odvisna le od učinkovitosti, temveč tudi od izkušenosti kirurga, razpoložljive opreme, možnosti varne fiksacije živali, števila pomočnikov, higienskih pogojev in ekonomskih možnosti rejca (Roy in sod., 2008; Newman in sod., 2008).

1.3.2 Opis kliničnega primera

Krava molznica črno-bele pasme je bila pregledana dva tedna po telitvi zaradi izrazito zmanjšane ješčnosti oziroma skoraj popolne neješčnosti, ki se ni izboljšala kljub predhodnemu dajanju protiketoznih pripravkov. Ob kliničnem pregledu je bila telesna temperatura 39,2 °C, kar pomeni blago subfebrilno stanje. Vampove kontrakcije so bile redkejšje in slabše slišne, avskultacija pljuč ni pokazala posebnosti, srčni utrip pa je bil pospešen. Oči so bile rahlo vdrtje. Ta znak lahko v takšnem kliničnem kontekstu kaže na blago dehidracijo, lahko pa je tudi posledica zmanjšane ješčnosti, negativne energijske bilance in izgube

telesne kondicije, zato ga je treba razlagati skupaj z ostalimi kliničnimi znaki. Čas polnjenja kapilar je bil normalen, približno 1 do 2 sekundi. Pri rektalnem pregledu je bilo črevo slabo napolnjeno, prisotna je bila manjša količina temnejšega, redkejšega blata. Pri sočasni avskultaciji in perkusiji leve strani trebuha, kavdalno od reber, je bil slišen značilen kovinski ping. Iz repne vene je bil odvzet vzorec krvi za hitro določitev beta-hidroksibutirata (BHBA). Izmerjena vrednost je znašala 3,5 mmol/L, kar izrazito presega mejne vrednosti za subklinično ketozno stanje in potrjuje klinično pomembno ketozno oziroma hiperketonemično stanje. Na podlagi anamneze, kliničnih znakov, značilnega levostranskega pinga in povišanega BHBA je bila postavljena diagnoza leve dislokacije siriščnika s sočasno ketozo. Po pogovoru z lastnikom smo se odločili za operativno korekcijo.

Kravo smo prestavili v najsvetlejši in najčistejši del hleva. Glavo smo fiksirali z vrvjo, levo stran telesa smo prislonili ob steno boksa, na desni strani pa smo jo omejili z nizko pregrado, da smo zmanjšali premikanje živali vstran. Rep smo privezali k zadnji nogi. V jugularno veno smo vstavili intravensko kanilo in uvedli infuzijsko zdravljenje s 750 ml 40 % raztopine glukoze ter 500 ml raztopine aminokislin in elektrolitov (Duphalyte). Skupna količina aplicirane glukoze je znašala približno 300 g, kar je bilo izbrano zaradi izrazite hiperketonemije, zmanjšane ješčnosti in potrebe po hitri energijski podpori pred operativnim posegom. Takšno zdravljenje ne nadomesti nadaljnjega peroralnega zdravljenja ketoze, zato je bilo lastniku po posegu naročeno nadaljevanje protiketozne podpore.

Kirurško polje smo pripravili na desni strani v področju celotne paralumbalne kotanje, od rebrnega loka do tuber coxae in z dovolj širokim robom okoli predvidene rezne linije. Območje smo obrili, temeljito očistili ter razkužili z alkoholom in jodovim pripravkom. Lokalno anestezijo smo izvedli s prokain hidrokloridom v rezno linijo in dodatno v področje prvih treh zaporednih medvretenčnih prostorov ob prečnih podaljških ledvenih vretenc. Incizija kože je bila narejena približno 10 do 15 cm ventralno od prečnih podaljškov ledvenih vretenc in približno 10 cm kavdalno od zadnjega rebra, v dolžini približno 20 cm. Nato smo postopoma prerezali podkožje, mišične plasti in peritonej. Peritonej smo pred odpiranjem privzdignili s pinceto, da bi zmanjšali možnost poškodbe intraabdominalnih organov.

Po vstopu v trebušno votlino smo z levo roko, kavdalno od kirurške rane in mimo črevesja, tipali proti levi strani trebušne votline. Med vampom in levo trebušno steno smo zatipali napihnjeno strukturo v obliki balona, skladno s plinom napolnjenim dislociranim siriščnikom. Za dekompresijo je bil uporabljen sterilni infuzijski set s sterilno iglo. Iglo smo med uvajanjem v trebušno votlino zaščitili v dlani, da bi preprečili nenamerno punkcijo drugih organov. Po punkciji najbolj dorzalnega dela siriščnika smo prosti konec infuzijskega seta uvedli v posodo z vodo, kjer je bilo mogoče spremljati izhajanje plinskih mehurčkov. Ob občasni zamašitvi seta s tekočino smo prehodnost vzpostavili s previdnim prepihanjem oziroma po potrebi s premikom igle. Plin se je sproščal približno 5 do 10 minut, pri čemer je bilo mogoče tipati postopno spuščanje siriščnika ventralno.

Po dekompresiji smo siriščnik po potrebi narahlo usmerili ventralno med vamp in trebušno steno ter ga reponirali v desno ventralno področje trebušne votline. Nato smo poiskali veliko pečo in mesto v bližini pilorusa. Omentopeksijo smo izvedli tako, da smo omentum v bližini pilorusa vključili v zapiranje peritoneja skupaj z *m. transversus abdominis*. Za fiksacijo omentuma in zapiranje globljih plasti je bil uporabljen monofilamentni resorptivni šivalni material ustrezne debeline, za kožo pa sintetični neresorptivni material. Rano smo očistili in zaščitili z lokalnim antibiotičnim pršilom.

Po operaciji smo aplicirali penicilinski antibiotik Sustrepen 33 ml kar usteza 8,25 g benzilpenicil prokaina in 8,25 g dihidrostreptomicina in nesteroidno protivnetno zdravilo Meloxidolor 15 ml kar ustreza 300 mg meloksikama, nadaljnje zdravljenje pa je bilo načrtovano še naslednja dva dni. Lastniku je bilo naročeno peroralno dajanje protiketoznih pripravkov na 12 ur ter spremljanje ješčnosti, prežvekovanja, količine blata, splošnega počutja in operacijske rane. Krava je naslednji dan po operaciji začela normalno jesti in prežvekovati, kar je kazalo na ugoden zgodnji pooperativni potek.

1.3.3 Razprava

Opisani primer je tipičen primer leve dislokacije siriščnika v zgodnjem poporodnem obdobju, saj je bila krava pregledana dva tedna po telitvi, torej v času največjega tveganja za nastanek bolezni. Anamneza zmanjšane ješčnosti, slaba napolnjenost črevesja, zmanjšana vampova motorika in značilen kovinski ping na levi strani so tvorili dovolj jasno klinično sliko za odločitev o kirurškem zdravljenju. Vrednost BHB 3,5 mmol/L je bila pomembna dopolnilna ugotovitev, saj ne potrjuje le prisotnosti izrazite hiperketonemije, temveč tudi razlaga del patogeneze primera. LeBlanc in sod. (2005) so pokazali, da je že BHB ≥ 1200 $\mu\text{mol/L}$ v prvem tednu po telitvi povezan z bistveno večjim tveganjem za nastanek LDA, zato je vrednost 3,5 mmol/L pri opisani kravi klinično pomembna in kaže, da dislokacije siriščnika ni mogoče obravnavati izolirano od presnovnega stanja živali. V tem primeru je bila ketoza najverjetneje hkrati dejavnik tveganja in posledica zmanjšane ješčnosti zaradi dislokacije, zato je bilo smiselno poleg kirurške korekcije takoj začeti tudi energijsko in podporno zdravljenje.

Odločitev za omentopeksijo prek desne paralumbalne kotanje je bila v konkretnem primeru praktično utemeljena. Čeprav literatura opisuje več uspešnih tehnik, vključno z laparoskopsko vodeno abomazopeksijo in toggle-pin metodo, izbira posega v terenskih razmerah ni odvisna samo od rezultatov raziskav, temveč tudi od razpoložljive opreme, higienskih pogojev, usposobljenosti kirurga, varnosti živali in števila pomočnikov. V našem primeru je bila prednost desnostranske laparotomije v tem, da jo je bilo mogoče izvesti pri stoječi kravi, z omejeno pomočjo lastnika in brez posebne laparoskopske opreme. Metoda je omogočila tudi palpacijsko potrditev plinsko napolnjenega siriščnika, njegovo dekompresijo, repozicijo in fiksacijo omentuma. Roy in sod. (2008) so sicer pokazali, da sta laparoskopsko vodena abomazopeksija in omentopeksija po 7 in

60 dneh dosegli primerljive rezultate, vendar je bil laparoskopski poseg hitrejši in je redkeje zahteval pooperativno uporabo protimikrobnih zdravil. V našem primeru te prednosti niso odtehtale praktičnih omejitev, saj laparoskopska oprema in ustrezna možnost varnega nameščanja živali v dorzalni položaj nista bili ključni prednosti v danih hlevskih razmerah.

Posebnost izvedbe je bila dekompresija siriščnika s sterilnim infuzijskim setom in iglo. Takšen pristop je v terenskih razmerah praktičen, ker omogoča kontrolirano spuščanje plina, obenem pa se lahko prosti konec seta uvede v posodo z vodo, kar omogoča neposredno vizualno spremljanje izhajanja plina. Pomembno je, da je igla med uvajanjem v trebušno votlino zaščitena v dlani in da je punkcija izvedena šele po jasni palpatorni identifikaciji siriščnika. S tem se zmanjša tveganje za poškodbo drugih organov. V primerjavi z idealnimi kirurškimi pogoji takšna modifikacija zahteva posebno pozornost pri asepsi in manipulaciji z ostrimi instrumenti, vendar je bila v opisanem primeru učinkovita, saj je omogočila postopno splahnitev siriščnika in njegovo repozicijo. Ta del postopka je treba v članku opisati jasno, ker predstavlja praktično terensko prilagoditev, ki je za bralca bolj uporabna kot splošno navajanje vseh kirurških tehnik.

Aplicirana količina glukoze je bila razmeroma visoka, vendar jo je mogoče utemeljiti s klinično sliko in izrazito povišanim BHBA. Krava je bila neješča, z znaki blage dehidracije in potrjeno hiperketonemijo, zato je bila hitra intravenska energijska podpora smiselna pred operacijo. V primerjavi z raziskavo Roy in sod. (2008), kjer so kravam po potrebi aplicirali 500 ml 50 % dekstroze, je bila v našem primeru skupna količina glukoze nekoliko višja, približno 300 g. Po drugi strani Wittek in sod. (2009) v bolnišničnem protokolu opisujejo intenzivnejšo infuzijsko podporo s fiziološko raztopino in glukozo, kar kaže, da je obseg podpornega zdravljenja odvisen od presnovnega stanja živali in kliničnega okolja. Pomembno je poudariti, da intravenska glukoza pri ketozi deluje predvsem kratkotrajno, zato je bilo pravilno naročeno nadaljnje peroralno dajanje protiketoznih pripravkov. Kirurški uspeh pri LDA je namreč tesno povezan z odpravo osnovnih presnovnih motenj, predvsem z izboljšanjem zauživanja krme in zmanjšanjem ketogene obremenitve.

Pooperativni potek je bil ugoden, saj je krava že naslednji dan po operaciji začela normalno jesti in prežvekovati. To je pomemben klinični kazalnik uspešne repozicije in izboljšanja funkcije prebavil. Kljub temu zgodnje izboljšanje ne pomeni, da je bilo zdravljenje zaključeno, saj je pri kravah z LDA pogosto prisotna sočasna ketoza, ki lahko vztraja tudi po kirurški korekciji. Zato je v takšnih primerih priporočljivo spremljati ješčnost, prežvekovanje, količino blata, mlečnost, telesno temperaturo in operacijsko rano ter po možnosti ponoviti meritev BHBA. V razpravi je zato smiselno poudariti, da uspešno zdravljenje ni le mehanska vrnitev siriščnika v anatomske položaje, temveč kombinacija pravočasne diagnoze, ustreznih kirurških tehnik, energijske podpore, obvladovanja bolečine, preprečevanja pooperativnih zapletov in nadaljnjega zdravljenja ketoze. Prav ta celostni pristop najverjetneje pojasnjuje hitro klinično izboljšanje opisane krave.

Zaključek

Leva dislokacija siriščnika je bolezen zgodnjega poporodnega obdobja, pri kateri se prepletajo anatomske, prehranske, presnovne in zdravstvene dejavniki. Opisani primer potrjuje, da so zmanjšana ješčnost, značilen levostranski ping in izrazito povišana koncentracija BHBA pomembni elementi pri klinični diagnozi. Omentopeksija prek desne paralumbalne kotanje je bila v tem primeru primerna izbira, ker je omogočila kirurško korekcijo pri stoječi kravi v hlevskih razmerah in z omejenim številom pomočnikov. Čeprav minimalno invazivne metode v literaturi dosegajo primerljive rezultate in imajo nekatere prednosti, mora biti izbira tehnike prilagojena konkretnemu primeru, opremljenosti, izkušeni kirurga in razmeram na terenu. Za uspešno zdravljenje sta poleg korekcije položaja siriščnika ključna tudi zdravljenje ketoze in skrbno pooperativno spremljanje živali.

1.3.4 Literatura in viri

LeBlanc SJ, Leslie KE, Duffield TF. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *J Dairy Sci* 2005; 88: 159–70. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(05)72674-6

Newman KD, Harvey D, Roy JP. Minimally invasive field abomasopexy techniques for correction and fixation of left displacement of the abomasum in dairy cows. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2008; 24: 359–82. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.02.014

Niehaus AJ. Surgical management of abomasal disease. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2016; 32: 629–44. doi: 10.1016/j.cvfa.2016.05.006

Roy JP, Harvey D, Belanger AM, Buczinski S. Comparison of 2-step laparoscopy-guided abomasopexy versus omentopexy via right flank laparotomy for the treatment of dairy cows with left displacement of the abomasum in on-farm settings. *J Am Vet Med Assoc* 2008; 232(11): 1700–6. doi: 10.2460/javma.232.11.1700

Shaver RD. Nutritional risk factors in the etiology of left displaced abomasum in dairy cows: a review. *J Dairy Sci* 1997; 80(10): 2449–53. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(97)76197-6

Van Winden SCL, Kuiper R. Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiological aspects. *Vet Res* 2003; 34: 47–56. doi: 10.1051/vetres:2002060

2 REPRODUKCIJA IN PORODNIŠTVO

2.1 IZPAD MATERNICE PRI KRAVI

Izveček

Izpad maternice pri kravi je zelo znano poporodno stanje, ki se pojavlja sporadično. Pogosteje se pojavlja pri kravah, ki so že večkrat telile, običajno v nekaj urah po porodu. Atonija maternice, dolgotrajna distocija, prevelik plod, vlečenje ploda, zaostala posteljica, kronični izpad vagine, pareza, zapoznelo zapiranje materničnega vratu in prekomerna ohlapnost perianalnih tkiv so vzroki za izpad maternice. Je nujno stanje živali, ki zahteva takojšnje interveniranje, da ne pride do močnega edema maternice, poškodbe sluznice, infekcije ali fatalne krvavitve. Mortaliteta krav ob izpadu maternice je lahko tudi do 25 %. Ob izpadu so vidni placentomi na izpostavljenem endometriju, ki so tako prepričljiv klinični znak izpada maternice, da jih je nemogoče zamenjati za kakšen drug organ. V našem primeru je prišlo do izpada maternice pri kravi sredi noči. Krava je v sternalnem položaju, apliciramo lokalni anestetik epiduralno, očistim posteljico, fiksiramo kravo ter potegnem zadnje noge v kavdalni smeri in jih fiksiramo. Reponiramo maternico skozi vulvo v porodni kanal in jo poravnamo v abdominalni votlini. Z Bühnerjevim šivom zašijemo vulvo in apliciramo širokospektralne antibiotike. Noge odvežemo, da lahko vstane. Naslednji dan opravimo kontrolo stanja in ponovimo terapijo antibiotikov, prav tako čez nekaj dni in ugotovimo, da je njeno stanje brez posebnosti.

Ključne besede: Izpad maternice, nujno stanje, repozicija, uporaba antibiotikov, komplikacije

2.1.1 Uvod

Izpad maternice pri kravi je zelo znano poporodno stanje, ki se pojavlja sporadično (Martin, 2023). Pojavi se je nekje med 0,2 % in 1 % vseh porodov. Pogosteje se pojavlja pri kravah, ki so že večkrat telile, kot pri prvesnicah. V večini primerov se izpad pojavi v nekaj urah po porodu v tako imenovani sekundarni stopnji poroda (Carluccio in sod., 2020).

Obstaja več predispozicijskih dejavnikov za izpad maternice pri kravi. Prisotnost atonije maternice zaradi hipokalcemije je eden najpogostejših, dolgotrajna distocija, prevelik plod, vlečenje ploda, zaostala posteljica, kronični izpad vagine, pareza, zapoznelo zapiranje materničnega vratu in prekomerna ohlapnost perinealnih tkiv. Sprožilni dejavniki pa so tudi sile intraabdominalnega pritiska, ki delujejo na maternico med ekstrakcijo plodu (Carluccio in sod., 2020). Do večje incidence izpada maternice prihaja tudi pri kravah, ki imajo težave s prebavo, z

zaprtjem, se premalo gibljejo in zaradi gravitacijskega efekta pri kravah, ki telijo v položaju kjer so njihove zadnje okončine v nižji legi kot njihove sprednje okončine. To se dogaja predvsem v hlevih vezane reje (Peek in Divers, 2018).

Izpad maternice je nujno stanje živali, ki zahteva takojšnje interveniranje. Tretiranje mora biti izvedeno čimprej preden pride do močnega edema maternice, poškodbe sluznice, infekcije ali fatalne krvavitve; to so vse zapleti, ki vodijo v zelo slabo prognozo bolezni. Nekateri avtorji navajajo, da je izpad maternice eden od najpogostejših vzrokov za mortaliteto v porodničarstvu goveda. Po nekaterih študijah je lahko stopnja mortalitete pri izpadu maternice tudi preko 25 %. Krave, ki so povrgle živo tele ali nimajo znakov hipokalcemije imajo veliko boljše možnosti za preživetje (Carluccio in sod., 2020).

Klinični znaki izpada maternice pri kravi so zelo dramatični in zadostujejo za končno diagnozo. Vidni placentomi na izpostavljenem endometriju so tako prepričljiv klinični znak izpadle maternice, da jo je nemogoče zamenjati za kakšen drug organ. Krava je navidezno zdrava, njeno splošno stanje ni prizadeto. To se običajno pojavlja pri prvesnicah. Krave, ki so večkrat telile so že bolj podvržene različnim stopnjam hipokalcemije, kot so oslabelost, depresija, podhladitev, anksioznost, nemirnost, skrajna izčrpanost in celo koma. Lahko se pojavijo znaki šoka, ki pa jih moramo ločiti od tistih zaradi hipokalcemije, ker majhen odstotek krav lahko doživi hipovolemični šok zaradi izgube krvi ob poškodbi izpadle maternice ali vkleščenja črevesnih vijug kar lahko povroči mehanski ali celo stragulacijski ileus ob izpadu maternice. Ekstremna bolečina, povišan pulz in skrajna izčrpanost so patognomonični znaki živali ob izpadu maternice. Redko je krava najdena mrtva, predvsem takrat ko pride do nenadzorovanega poroda. Izpadla maternica je pogosto zelo kontaminirana z nastiljem, blatom, umazanijo, in posteljico. Nekaj krvavitev je pogostih predvsem zaradi poškodb izpostavljenih placentomov in endometrija. Če krava ob izpadu maternice še vstane in hodi, lahko močno poškoduje izpostavljeno maternico, saj se s hojo lahko raztegne, poškoduje, ureže, s tem ko visi navzdol in niha sem in tja. Še bolj nevarno je, da lahko ob tem pride do vazokonstrikcije materničnih in ovarijskih žil, ki se lahko raztegnejo in celo pretrgajo, kar ima lahko pogubne posledice. Dlje časa ko maternica visi, večja je verjetnost, da je že prišlo do katastrofalne krvavitve in edema maternice (Peek in Divers, 2018).

2.1.2 Opis kliničnega primera

Stranka pokliče sredi noči, da jim je krava povrgla pred dvema urama in sedaj nekaj visi iz njene nožnice. Po klicu poskušamo čimprej priti do stranke. Že po hitrem ogledu živali vidimo, da gre za izpad maternice po porodu. Do izpada je prišlo zaradi sekundarne atonije maternice, ker ob porodu ni imela posebnih popadkov.

Krava leži, pospešeno diha, pulz je povišan. Avskultiramo pljuča, ki so brez posebnosti. Avskultiramo srce, ki je razen pospešenega pulza brez posebnosti. Intravenozno injiciramo Novasul 15 ml in Buscopan 25 ml. Privzdignemo rep in epiduralno injiciramo lokalni anestetik Procamidol, 15 ml. Pomočniku naročim, da drži privzdignjen rep vsaj 10 minut.



Slika 4: Izpad maternice pri ležeči kravi

Med tem časom fiksiramo kravo, tako da njene zadnje noge potegnemo kavdalno in jih fiksiramo lateralno na vsako stran svojo. Posteljico previdno odstranimo s karunklov maternice. Maternico temeljito očistimo s toplo vodo s 4 % klorheksidinskim razkužilom. Očiščeno maternico s pomočjo dveh pomočnikov, po enega na vsaki strani privzdignemo s pomočjo čiste rjuhe. Še bolje bi bilo s pomočjo kovinske mreže, posebej prirejene za privzdigovanje maternice. Ko pomočnika držita maternico rahlo privzdignjeno začnemo z repozicijo maternice. Rahlo z odprtimi dlanmi potiskamo maternico v vaginalni kanal. Po nekaj minutnem potiskanju, na koncu uspe zdrkniti v trebušno votlino še zadnji delček maternice. S celotno dolžino roke poskušamo, kar najbolje poravnati maternico v trebušno votlino, tako da noben rog maternice ne ostane uvihan. Ko smo prepričani, da je maternica v svojem normalnem položaju vstavimo intrauterino antibiotične oblete. Nato z Bührerjevim šivom zašijemo vulvo s pomočjo elastičnega povoja. Intramuskularno apliciramo še širokospektralni antibiotik Engemycin, 60 ml. Noge odvežemo in kravo prestavimo v normalen ležeč položaj. Čez nekaj časa krava vstane. Naslednji dan preverimo stanje živali in ugotovimo, da je vse v redu. Krava je normalno konzumirala krmo, prežvekovala, dihanje je bilo normalno, pulz normalen, brez povišane telesne temperature. Intrauterino vstavimo antibiotične oblete in zavežemo elastični povoj nazaj. Čez nekaj dni ponovno naredimo kontrolo živali in ugotovimo, da je njeno zdravstveno stanje brez posebnosti.



Slika 5: Izpad maternice pri stoječi kravi

2.1.3 Razprava

Izpad maternice je eden izmed resnično nujnih primerov v bujatriki. Hitro prepoznavanje bolezni lastnika, čemur sledi hitro ukrepanje veterinarja z zdravljenjem, zelo izboljša prognozo krave. Ko lastnik opiše stanje mora veterinar naročiti lastniku, da naj poskuša žival pomiriti ter očistiti izpostavljen organ. Čisti naj s toplo vodo, ki vsebuje 1 % jodove raztopine in čisto brisačo. Če je možno lastniku naroči, da naj dvigne izpadlo maternico na višino sednice ali višje, da s tem omogoči normalno cirkulacijo krvi po materničnih žilah in prepreči kasnejši edem maternice. Ko veterinar prispe na prizorišče mora najprej oceniti situacijo, predvsem pozicijo krave, njeno splošno fizično stanje in okolje, preden začne s specifičnim zdravljenjem. Oceniti mora, če lahko spremeni pozicijo krave, glede na njeno okolje in pomoč lastnika ter ostalih ljudi, da si s tem olajša delo pri repoziciji. Oceniti mora, če je krava hipokalcemična, in bi bila takojšnja korekcija takšnega stanja dobra za kravo ali lahko počaka po repoziciji maternice. Bo krava stala, če bo tretirana s kalcijem. Namreč nekateri praktiki raje opravljajo repozicijo pri stoječi kravi, drugi pač ne. Kalcij poveča tonus maternice in povzroči, da je repozicija maternice težja. Veterinar mora oceniti ali ima krava morebitne poškodbe maternice ali je krava v šoku, če je, mora lastnika opozoriti o slabi prognozi takšne krave. Ali je podlaga primerna, da omogoča, da krava stoji, ali bi bilo bolje prestaviti kravo na kakšno boljšo podlago. Takšna hitra ocena traja nekaj minut in lahko pomeni veliko razliko pri končnem rezultatu zdravljenja. Specifično zdravljenje izpada maternice se velikokrat razlikuje predvsem glede na stanje posameznega primera ter veterinarja. Vendar se večina praktikov strinja z osnovnimi izhodišči zdravljenja izpadle maternice. Aplikacija epiduralnega anestetika za zmanjšanje pritiskanja pri repoziciji. Krava naj bo v poziciji, ki daje prednost veterinarju. Če krava stoji, ali pa se veterinar odloči za zdravljenje hipokalcemije, pri čemer omogoči kravi, da lahko stoji med posegom.

Če krava ostane v ležečem položaju in se konstantno bori je potrebno razmisliti o blagi sedaciji, zato da se umiri. Pri ležeči kravi se zadnje noge potegnejo nazaj kavdalno, da žival leži na kolenskih sklepih z zadnjimi nogami. Takšen položaj premakne medenico naprej, kar omogoči mehanično in gravitacijsko prednost pri repoziciji maternice. Je pa ta položaj nevaren za coxofemoralne poškodbe, če žival ni na miru. Možno je tudi zadnje noge privezati za nekakšno dvigalo oziroma stroj in jih privzdigniti, da pridobimo gravitacijsko prednost pri repoziciji. Maternica mora biti privzdignjena vsaj na nivo sednice, da preprečimo vaskularno kompromitacijo in posledičen edem maternice (Peek in Divers, 2018). Izpad maternice povzroči pozicijo sečnice pod takšnim kotom, da je onemogočeno uriniranje. Z dvigom maternice se izravna tudi sečnica in tako je omogočeno uriniranje krave in s tem dodaten komfort ter zmanjšano napenjanje (Miesner in Anderson, 2008). Eden ali dva asistenta držita privzdignjeno maternico s pomočjo brisače ali pladnja za izpadle maternice. Površina maternice mora biti temeljito vendar nežno očiščena in posteljica pazljivo odstranjena (Peek in Divers, 2018). Nekateri veterinarji priporočajo topikalno uporabo osmotskih sredstev, kot so, sol ali sladkor in so bila dokazano učinkovita pri zmanjšanju edema izpadle maternice ali ga preprečujejo. So pa lahko zelo agresivni do endometrija maternice in lahko povzročijo travmo le tega. Zato je masaža med repozicijo ter uporaba mazil z lubrikacijo in mehčalnimi lastnostmi zelo dobra alternativa (Miesner in Anderson, 2008). Sistemska aplikacija oksitocina pred repozicijo je kontraindicirana. Avtorji priporočajo preložitev aplikacije po končani repoziciji maternice. Ko je krava v pravilni poziciji in maternica očiščena se prične repozicija s počasnim gnetenjem in potiskanjem maternice začenši z koncem materničnega vratu bližje vulvi. Uporaba lubrikantov in milnic je priporočljiva. Veterinar mora biti pazljiv, da ne potiska prste skozi občutljivo steno endometrija maternice. Najbolje je to početi s stisnjenimi dlanmi. Če se pojavi iatrogena raztrganina maternice, jo je potrebno zašiti z uvihavajočim šivom. Vse posamezne karunkle je potrebno narahlo potiskati skozi vulvo, in obdobja počivanja med pritiskanjem krave, ki je sprožen zaradi mehanske stimulacije ob repoziciji, ki sproži refleksno abdominalno napenjanje, so včasih potrebna. Počasi in postopoma reponiramo maternico skozi vulvo, vse dokler še ostane zunaj le del gravidnega roga maternice. Na tej točki poiščemo vrh roga, kjer s pestjo pritismo rog in preostanek maternice skozi vulvo v abdominalno votlino. Ko je maternica reponirana, je pomembno, da jo v abdominalni votlini nežno stresamo sem in tja, da zagotovimo kompletno repozicijo materničnih rogov in s tem zmanjšamo možnosti za ponovni izpad maternice. Nekateri veterinarji tudi uporabijo steklenico kot podaljšek svoje roke, da naravnajo maternične rogove v abdominalni votlini. Zelo je pomembno, da so rogi maternice res v pravilnem položaju in da niso uvihani, ker delno uvihan rog deluje kot »tujek« v maternici, kar sproži močne refleksne trebušne krče in napenjanje, kar lahko vodi do ponovnega izpada maternice. Oksitocin in kalcij apliciramo parenteralno po končani repoziciji maternice. Tudi sistemski antibiotiki se lahko uporabijo, da preprečimo morebiten metritis. Šivi na vulvi po repoziciji maternice niso indicirani, vendar se pogosto uporabljajo. So neučinkoviti za preprečevanje ponovnega izpada maternice. Ker je najbolj pogost vzrok za izpad maternice njena atonija, je dovolj za preprečevanje kompletna repozicija maternice v njen fiziološki položaj v abdominalni votlini. Med samim posegom pa lahko pride tudi do

določenih komplikacij. Najbolj pogoste so lahko perforacije maternice ob manualnem pritiskanju skozi vulvo, pogosti so lahko metritisi in endometritisi, zaradi nehijskih razmer v katerih pride do izpada maternice. Prognoza, prihodnost krave je torej v veliki meri odvisna predvsem od hitrega ukrepanja ob pojavu bolezni, ter zmanjšanju možnosti za pojav komplikacij med posegom ter po posegu. V takih primerih je prognoza krave dokaj dobra in rejec lahko kravo obdrži, ter jo ponovno uspešno osemeni. Če pa je ukrepanje počasno, oziroma pride do komplikacij pa postane naslednja uspešna osemenitev dosti manj verjetna (Peek in Divers, 2018).

Včasih pri zelo težkem porodu ali ko se pojavi okoljska travma, je nujno opraviti kompletno ovarihisterektoomijo za rešitev krave pred poginom. Druga indikacija za amputacijo maternice je v zelo poznem zdravljenju izpada maternice, pri čemer je že prišlo do krčenja in zapiranja materničnega vratu, kar onemogoči repozicijo maternice. Pomembno je, da ko se odločamo za amputacijo maternice, se spomnimo, da je v izpadu maternice še dodatno sečni mehur in drobovje ter močna vaskulatura. Različne tehnike se lahko uporabijo za amputacijo maternice. Kirurg lahko izbere, da bo ligiral vsak maternični rog z dvema kompletnima hemicirkuferentnima ali trafikcijskima šivoma, ter amputiral maternico distalno od teh šivov. Ostanek reponira v trebušno votlino. Druga tehnika je namestitev niza prekrivajočih se šivov, da s tem ustvarimo hemostazo rezne površine, čemur sledi namestitev apozicijskega tekočega šiva blizu lumna. Ta tehnika je veliko bolj zamudna ampak omogoča bolj točno hemostazo in rekonstrukcijo. Tretja tehnika je cirkumferentna ligacija izpadle maternice blizu vulve s pomočjo širokega šivalnega materiala ali cevke in pustiti maternici da odmre v roku enega tedna do deset dni. Amputacije maternice se zelo redko izvajajo, tudi v literaturi nisem zasledil njihovo uspešnost. Kot že rečeno, se za amputacijo odločijo le v primeru hudih poškodb maternice ob njenem izpadu in ob močno edematozni maternici, ki je ni mogoče več uspešno repozicionirati, samo za to, da rešijo kravo pred poginom. Amputacije je dobra za preživetje krave, vendar pa takšna krava izgubi reprodukcijsko sposobnost in je v tem primeru primerna le še za pitanje (Miesner in Anderson, 2008).

V raziskavi (Martin in sod., 2023), so dokazali, da samo dva faktorja odločilno vplivata na preživetje krave ob izpadu maternice v prvih 30 dneh po zdravljenju. To so ocena splošnega stanja živali s strani veterinarja in čas, ki je bil potreben za uspešno repozicijo maternice. Če je repozicija trajala 20 minut ali manj je bilo preživetje krav v prvih 30 dneh po zdravljenju večje, kot pri primerih kjer je repozicija trajala več kot 20 minut. Pa tudi uporaba lokalnih intrauterinih antibiotikov se je izkazala za dobro, saj je bilo ob uporabi le teh preživetje krav v prvih 30 dneh po zdravljenju večje. Pokazalo se je tudi, da je splošna klinična slika živali zelo pomembna v smislu preživetja krave v prvih 30 dneh po zdravljenju in tudi najbolj natančen prognostični pokazatelj pri tej raziskavi. Metoda ocenjevanja stanja splošne klinične slike je bila prepuščena veterinarjem samim, brez navodil oziroma kriterijev po katerih bi se morali veterinarji ravnati, omejevati (Martin in sod., 2023).

Zaključek

Izpad maternice je dokaj pogosta komplikacija po porodu krave. Pomembno je, da lastnik hitro prepozna stanje krave, pokliče veterinarja, ustrezno fiksira kravo in dvigne maternico nad sednično linijo. S tem se uspešnost zdravljenja izpadle maternice bistveno izboljša. Prognoza je bistveno slabša pri kravah, ki so zvečer telile in lastnik je odšel spat, zjutraj pa najde kravo z izpadom maternice. Zato je ključnega pomena, da lastnik opazuje žival po porodu. V našem primeru se je izpad maternice zgodil nekaj ur po porodu, popoldne in lastnik je hitro ukrepal, tako da je bila prognoza te živali zelo ugodna.

2.1.4 Literatura in viri

Carluccio A, De Amicis I, Probo M, Giangaspero B, Veronesi MC. Prevalence, survival and subsequent fertility of dairy and beef cows with uterine prolapse. *Acta Vet Hung* 2020; 68: 91–4. doi: 10.1556/004.2020.00017

Peek SF, Divers TJ. *Rebhun's diseases of dairy cattle*. 3rd ed. St. Louis: Elsevier, 2018: 473–6.

Miesner MD, Anderson DE. Management of uterine and vaginal prolapse in the bovine. *Vet Clin North Am Food Pract Anim* 2008; 24(2): 409–19. doi: 10.1016/j.cvfa.2008.02.008

Martin AD, Groseth PK, Munthe-Kaas M, Nødtvedt A. Treatment and survival of Norwegian cattle after uterine prolapse. *Acta Vet Scand* 2023; 65: e38. doi: 10.1186/s13028-023-00701-1

2.2 TORZIJA MATERNICE PRI KRAVI V ŠESTEM MESECU BREJOSTI

Izvleček

Torzija maternice se pojavlja pri vseh vrstah domačih živali. Najpogosteje se pojavi v prvi ali drugi fazi poroda, redko prej. Najpogostejši predispozicijski faktorji za torzijo maternice so nestabilnost gravidne maternice, aktivnost ploda, premalo plodovne tekočine, majhen gravidni rog, prevelik in pretežek plod in udarec druge krave. Večina je postcervikalnih torzij, lahko se pojavijo tudi precervikalne torzije tudi do 34 %. Običajno se gravidni rog rotira okoli negravidnega, zato so torzije v nasprotni smeri urinega kazalca bolj pogoste kot v smeri urinega kazalca. Naš primer je šest mesecev breja krava z napadi kolike. Po temeljitnem kliničnem in rektalnem pregledu ugotovimo, da gre za precervikalno torzijo maternice. Ob

carskem rezu je maternica vidno cianotične barve, kar nakazuje dlje časa trajajočo torzijo s povišanim laktatom v krvi in že z določeno stopnjo nekroze maternice. Po opravljenem carskem rezu je krava več dni na intenzivni tekočinski in antibiotični terapiji. Stanje krave se v nekaj dneh po terapiji poslabša, zaradi sistemske toksemije in sepse. Z lastnikom se zaradi vprašljive prognoze in velikih stroškov zdravljenja za lastnika odločimo za evtanazijo krave.

Ključne besede: Torzija maternice; precervikalna torzija; zgodnje obdobje brejosti; carski rez

2.2.1 Uvod

Torzija maternice se pojavlja pri vseh vrstah domačih živalih. Pri kravah predstavlja med 3 in 10 % vseh primerov distocij (Aubry in sod., 2008). Etiologija torzije maternice ni dobro raziskana. Najpogosteje se pojavi v prvi ali drugi fazi poroda, redko prej. Nestabilnost gravidne maternice je najbolj pomemben predispozicijski faktor za torzijo maternice pri govedu. Vsak maternični rog je podprt v dorzolateralni smeri z široko maternično vezjo, ki je pritrjena na ventralni strani maternice. Velika krivina maternice je dorzalno in pri visoki brejosti, je maternica pozicionirana preko stabilnega območja pritrditve, podprta z vampom in abdominalno steno. Glede na način vstajanja in leganja krav, maternica obvisi v abdominalni votlini in vsak zdrs ali padec lahko povzroči torzijo maternice. Pri tem pa adekvantno pomaga tudi premikanje plodu v prvi ali drugi fazi poroda (Aubry in sod., 2008). Drugi faktorji, ki povečajo tveganje so povečana aktivnost ploda, premalo plodovne tekočine, majhen gravidni maternični rog, pretežek plod ali udarec druge krave (Penny, 1999; Aubry in sod., 2008; Murakami in sod., 2017). Torzije v nasprotni smeri urinega kazalca so bolj pogoste, kot v smeri urinega kazalca, večina jih je post cervikalnih, ki vključuje maternični vrat in vagino (Penny, 1999). Čeprav kažejo nekatere študije (Frazer in sod., 1996), da je lahko precervikalnih torzij tudi do 34 %, zato je vedno pomembno opraviti še rektalni pregled. Običajno se gravidni rog maternice rotira okoli negravidnega, zato so torzije v nasprotni smeri urinega kazalca pričakovane pri brejosti v desnem materničnem rogu. In če sklepamo, da je okoli 60 % brejosti v desnem materničnem rogu je potem pričakovano, da je večina torzij v nasprotni smeri urinega kazalca in obratno (Frazer in sod., 1996). Nekatere študije kažejo (Aubry in sod., 2008), da imajo večjo predispozicijo za torzijo pašne živali, druge pa pri živalih, ki so nastanjene dlje časa v hlevih. Brejost dvojčkov naj bi preprečevala torzijo, ker je v večini primerov brejost bikornualna, kar naj bi stabiliziralo maternico. Metode korekcije torzije maternice so običajno izbrane glede na fazo poroda, kako močno je maternica zavita, kondicijo krave, stanja maternice in plodu (Frazer in sod., 1996). Te so manualna repozicija, ki je tudi najbolj pogosto uporabljena metoda, valjanje krave s pomočjo deske ali brez nje, uporaba detorzijske palice in carski rez (Aubry in sod., 2008).

2.2.2 Opis kliničnega primera

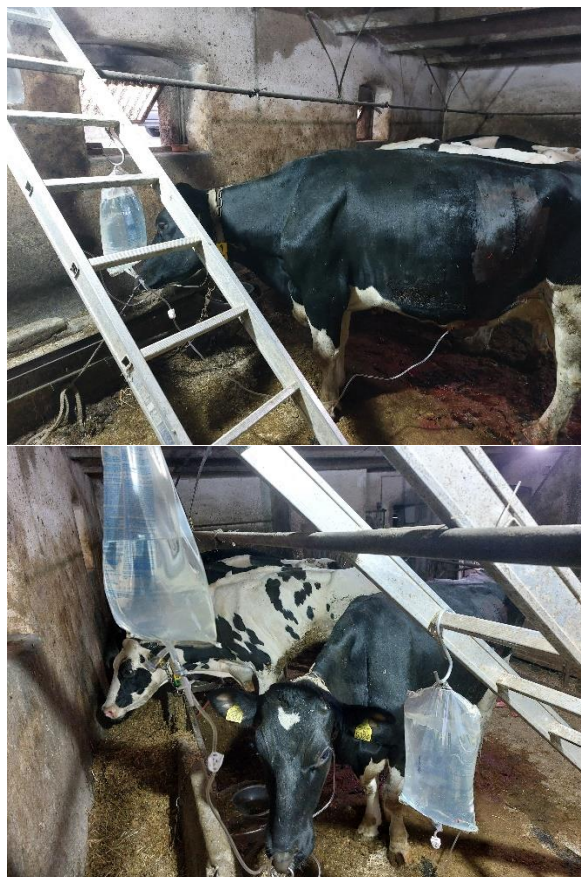
Decembra 2023, v nedeljo zvečer smo bili poklicani zaradi krave črno bele pasme stare 3 leta, težke približno 600 kg, ki je imela napade kolik. Iz anamneze izvemo, da je krava šest mesecev breja, noče jesti in brca pod sebe. Zadnjih nekaj molž je imela manj mleka, znakov kolike oziroma izrazito spremenjenega obnašanja krave prej niso opazili. Pri kliničnem pregledu smo ugotovili, da je bila telesna temperatura normalna 38,8°C. Dihanje je bilo pospešeno, s frekvenco 35 vdihov na minuto, pulz povišan, okrog 100 udarcev na minuto. Pri avskultaciji pljuč nismo ugotovili odstopanj, peristaltika vampa ni bila slišna. Opravili smo še rektalni pregled. Zatipamo gubo pred materničnim vratom, kot da bi krpo večkrat ovili okoli svoje osi, drugih odstopanj pri rektalnem pregledu nismo ugotovili. Na osnovi kliničnega in rektalnega pregleda smo posumili na precervikalno torzijo maternice. Kot diferencialne diagnoze, ki bi lahko prišle v poštev so: spastična kolika, invaginacija črevesja, volvulus črevesja. Z lastnikom se odločimo, da bomo s carskim rezom še počakali. Apliciramo ji spazmolitik Buscopan compositum 50 ml i.v. in NSAID Meloxidolor 15 ml i.v.. Čez en dan stanje krave ni nič boljše, zato se odločimo za carski rez.

Kravo smo umili na levi strani med kolčno grčo, lakotnico in kavdalnim delom reber in razkužili. Obrili smo območje med kolčno grčo in rebri vse od prečnih podaljškov ledvenih vretenc (*processus transversus*) navzdol. Izvedli smo paravertebralno prevodno anestezijo v štirih medvretenčnih prostorih, uporabili smo Procain hidroklorid. Nato smo Procain hidroklorid aplicirali v področje rezne linije, ki jo označimo s potegom igle po koži. Rez naredimo na lateralni trebušni steni približno 4 prste kranialno od kolčne grče in 4 prste kavdalno od rebrne linije, odvisno od velikosti krave. Rez je čimbolj pravokoten na kožo, da se pri šivanju koža potem ne prekriva ena čez drugo. Ko prerežemo kožo, prerežemo še mišice. Najprej *m. obliquus abdominis externus*, nato *m. obliquus abdominis internus* ter *m. transversus abdominis*. Vse večje žile ligiramo s peanom. Nato sledi prerez peritoneja. Pri tem moramo paziti, da ne zarežemo pregloboko in prerežemo vampa ali maternico. Zato je najbolje, da najprej naredimo samo luknjo v peritonej s skalpelom in ga nato dalje prerežemo s škarjami. Za tem odložimo inštrumente in z roko sežemo v notranjost, si odmaknemo vamp in kavdalno od vampa poiščemo maternico. Ko zatipamo tele v maternici, poiščemo njegovo nogo in parkelj ter skočni sklep. Zatipamo tudi močno torzijo maternice tik za materničnim vratom, kar pomeni precervikalno torzijo maternice. V abdominalni votlini je bila tudi velika količina rdečkaste tekočine. Poskušamo odviti maternico preden ekstrahiramo plod, kar tudi Ruegg (1988) v svojem primeru opisuje detorzijo maternice pred prezerom maternice. Odvili smo jo za en obrat (360°), vendar še vedno ni prišlo do popolnega odvitja, torej je bila maternica zavita vsaj za 720°. Sumimo na dvojčka. Ko se orientiramo poskušamo zgrabiti nogo z eno roko za parkelj, z drugo pa za skočni sklep in poizkušamo izvleči ta del noge izven telesa krave. V našem primeru, ker je bila krava samo šest mesecev breja je bilo popoln izvek nemogoče doseči, ker pri tej dolžini brejosti maternica še ni toliko razširjena. Zato moramo maternico prerezati znotraj trebušne votline.



Slika 6: Barva maternice

Bila je zelo cianotične barve, kar je nakazovalo, da je torzija prisotna že dlje časa. Ko prerežemo maternico, ekstrahiramo dva za njuno starost normalno razvita plodova, dvojčka, ki nista kazala znakov razpadanja. Pričnemo s šivanjem maternice, kar je bilo zelo otežkočeno, prvič zaradi položaja maternice znotraj trebušne votline, drugič pa zaradi njene krhkosti. Zelo se je trgala ob zategovanju šivov. Maternico zašijemo v dveh etažah z resorbktivnim šivalnim materialom Polysorb 2-0 s tekočim Connelovim šivom. Nato začnemo s šivanjem peritoneja z navadnim tekočim šivom, z resorbktivnim šivalnim materialom, navadno je to Chromic catgut USP 2. Tik, preden končamo s šivanjem peritoneja apliciramo 100 ml antibiotika Sustrepen v trebušno votlino s pomočjo brizge. Zaključimo šivanje peritoneja, čemur sledi šivanje mišičnih plasti, ki jih običajno šivamo v dveh etažah z enojnimi šivi in resorbktivnim šivalnim materialom Chromic catgut USP 3. Na koncu še zašijemo kožo z enojnimi šivi in kot šivalni material uporabimo svilo. Očistimo rano in pregledamo za morebitne krvavitve. Ker je bila krava v veliki nevarnosti za toksemični šok, se odločimo tekočinsko terapijo in sicer 10 litrov fiziološke raztopine, ki smo jo aplicirali preko dveh kanil, eno v levo *v. jugularis*, drugo pa v *v. epigastrico caudalis*, ker je bila vstavev v desno *v. jugularis* neuspešna, 750 ml 40 % glukoze, 500 ml Duphalyta in 500 ml Calciveyxola 38.



Slika 7: Intravenozna infuzija

Apliciramo še NSAID Meloxidolor 15 ml i.v. ter oksitocin 1,5 ml i.v.. Tekočinsko terapijo ponovimo čez dva dni, medtem ko visoke doze antibiotikov Sustrepen 50 ml i.m., prejema neprenehoma 10 dni zapored. Kmetu naročimo, da ji po steklenici daje protiketozna sredstva in probiotike. Tretji dan po operaciji krava izgleda zelo dobro, telesna temperatura je normalna 38,6 °C, dihanje s 25 vdihov na minuto, pulz 60 udarcev na minuto, je ješča, začne prežvekovati. Po deset dnevni antibiotični terapiji, se odločimo, da jo končamo. Krava je bila takrat videti čisto v redu, njena ješčnost je bila vedno večja, motorika vampov normalna, telesna temperatura 38,8°C. Pustimo jo pod nadzorom lastnika, ki se je odločil, da je to pač njena zadnja priložnost. Na žalost je petnajsti dan po posegu krava v slabšem stanju, povrne se vročina in pade v toksemični šok. Zaradi vprašljive prognoze in velikih stroškov zdravljenja za lastnika, smo se odločili skupaj z lastnikom za evtanazijo krave. Po našem mnenju je bil razlog poslabšanja stanja v preveč poškodovanih tkivih, povišane stopnje nekroze, ki so imele v takšnem stanju premajhno spodobnost regeneracije in premočne toksemije in seapse.

2.2.3 Razprava

Ta primer je atipičen, ker smo imeli 720° torzijo maternice pri kravi, ki je bila samo šest mesecev breja z dvojčkoma. Po pregledu veterinarske literature smo

zasledili le dva primera torzije maternice v medgestacijski dobi. Ena je bila breja 161 dni (Ruegg, 1988), kjer so naredili laparotomijo, dvojno rotacijo maternice v nasprotni smeri urinega kazalca in emfizematozen plod je bil ekstrahiran vaginalno. Druga je bila breja 150 dni. Že več dni je imela količine napade, 10 dni prej rutinsko obrezovanje parkljev stoje v stojnici. Laparotomija je pokazala 540° torzijo maternice v nasprotni smeri urinega kazalca. Stena maternice je bila vijoličasta, edematozna in krhka, zato niso bili uspešni z rotacijo maternice, ki se je med postopkom začela trgati. Zaradi vsega tega so se odločili za evtanazijo krave (Penny, 1999). Etiologija takih torzij maternic v zgodnji dobi brejosti ni znana (Penny, 1999). Krava v našem primeru ni imela nekih posegov, ki bi lahko sprožili torzijo. Edini razlog, ki bi lahko mogoče prispeval k temu je, da je bila krava zelo nizko v hierarhiji črede. So pa takšni primeri zelo redki in je zato zelo pomembno opraviti temeljit klinični in rektalni pregled krave, da se torzije ne spregleda. (Ruegg, 1988) navaja primer 720° torzije maternice, krave ki je bila 256 dni breja. Z laparotomijo je bila pravočasno repozicionirana in tri tedne kasneje je krava povrgla živo tele. Tako, da če je primer precervikalne torzije diagnosticiran in korigiran pravočasno, obstaja možnost, da lahko tako tele, kot tudi krava preživita. V našem primeru bi mogoče lastnik lahko prej opazil spremembe obnašanja krave, ter bi bila tudi korekcija torzije lahko opravljena prej. Je pa zaradi spleta okoliščin zato prišlo do edema maternice, smrti in že makroskopske razgradnje plodu, ki je rezultat okluzije krvnega obtoka maternice in sekundarne venozne staze (Ruegg, 1988). Pri močni torziji se maternica obarva vijolično, v krvi se poveča vsebnost laktata in v maternici pride do povečanega sproščanja toksinov. Z repozicijo maternice in vzpostavitvijo krvnega obtoka maternice ti toksini preplavijo organizem, pomenijo veliko tveganje za preživetje krave (Murakami in sod., 2017). Zato nekateri avtorji (Murakami in sod., 2017) priporočajo histerektomijo, za kar pa se v našem primeru nismo odločili.

Zaključek

Etiologija torzije maternice v tej zgodnji dobi ni znana. Ta naš primer je ekstremno redek. Ker so znaki nespecifični je težko postaviti diagnozo, znaki kolike so lahko tudi pri prebavnih težavah (npr. zaplet črevesja) ali še kje. Za postavitev prave diagnoze je potreben temeljit klinični pregled vključujoč z rektalnim pregledom, ki je tukaj ključnega pomena. Torzije večje od 360° vodijo v strangulacijo maternice in ogrožajo krvni obtok maternice. Hitra repozicija je potrebna, če se želimo izogniti nepopravljivi škodi maternice. Torej je pri teh primerih ključnega pomena dobro opazovanje lastnika živali, nato temeljit klinični in rektalni pregled in kirurška korekcija torzije maternice, kar pa je bilo na žalost v našem primeru precej pozno in zaradi tega je bilo tudi okrevanje neuspešno.

2.2.4 Literatura in viri

Aubry P, Warnick LD, DesCôteaux L, Bouchard E. A study of 55 field cases of uterine torsion in dairy cattle. *Can Vet J* 2008; 49: 366–72.

Frazer GS, Perkins NR, Constable PD. Bovine uterine torsion: 164 hospital referral cases. *Theriogenology* 1996; 46: 739–58.

doi: 10.1016/s0093-691x(96)00233-6

Murakami T, Nakao S, Sato Y, et al. Blood lactate concentration as diagnostic predictors of uterine necrosis and its outcome in dairy cows with uterine torsion. *J Vet Med Sci* 2017; 79(3): 513–6. doi: 10.1292/jvms.16-0203

Penny CD. Uterine torsion of 540° in a mid-gestation cow. *Vet Rec* 1999; 145 (8): 230.

Ruegg PL. Uterine torsion od 720° in a midgestation cow. *Clinical Reports J Am Vet Med Assoc* 1988; 192(2): 207–8.

2.3 ENDOMETRITIS

Izvleček

Endometritis pri kravah predstavlja eno najpogostejših poporodnih bolezni rodil in pomemben vzrok za zmanjšano reprodukcijsko učinkovitost v sodobni mlečni reji. Bolezen je povezana s podaljšanim servisnim obdobjem, večjim številom osemenitev ter povečanim tveganjem za izločitev živali iz reje zaradi neplodnosti.

Klinični in subklinični endometritis vplivata na plodnost preko sprememb v materničnem okolju, vnetnega odziva in motenj v delovanju reprodukcijskega sistema. Vnetje endometrija povzroča sproščanje citokinov in drugih mediatorjev, ki vplivajo na funkcijo jajčnikov, steroidogenezo ter zgodnji embrionalni razvoj. Posledično prihaja do slabše oploditve, zmanjšane kakovosti zarodka in motene implantacije.

Subklinične oblike bolezni predstavljajo poseben diagnostični izziv, saj pogosto potekajo brez očitnega vaginalnega izcedka, vendar kljub temu pomembno vplivajo na plodnost. Poleg tega sodobne raziskave kažejo, da je endometritis povezan s spremembami v bakterijski sestavi maternice, kjer ima pomembno vlogo kompleksna mikrobna združba, ne le posamezni patogeni.

V prispevku je predstavljen klinični primer triletne krave črno-bele pasme v drugi laktaciji, 100 dni po telitvi, pri kateri so bili prisotni ponavljajoče neuspešne osemenitve in rahlo moten mehurčast izcedek iz nožnice. Klinični in ultrazvočni pregled sta potrdila endometritis, zdravljenje pa je vključevalo intrauterino antibiotično terapijo, hormonsko zdravljenje s prostaglandini ter sinhronizacijski protokol Ovsynch, kar je vodilo do uspešne brejosti.

Prispevek na podlagi kliničnega primera in izbrane literature obravnava patogenezo bolezni, diagnostične pristope ter terapevtske možnosti, hkrati pa poudarja pomen dejavnikov tveganja na ravni živali in črede, zlasti prehrane in managementa reje.

Ključne besede: Endometritis, krava, poporodno obdobje, reprodukcijska učinkovitost, subklinični endometritis, ultrazvočna diagnostika, prostaglandini.

2.3.1 Uvod

Poporodno obdobje pri kravah predstavlja eno najobčutljivejših faz v reprodukcijskem ciklusu, saj vključuje kompleksno prepletanje anatomskih, fizioloških, endokrinih in imunoloških procesov, ki so nujni za ponovno vzpostavitev plodnosti (Sheldon in sod., 2009). V tem času mora priti do involucije maternice, regeneracije endometrija ter ponovne aktivacije osi hipotalamus–hipofiza–jajčnik, kar omogoča vrnitev v normalno cikličnost (Sheldon, 2020). Hkrati je maternica v prvih tednih po telitvi skoraj vedno izpostavljena bakterijski kontaminaciji, ki izvira iz okolja, nožnice in prebavnega trakta (Pascottini in sod., 2023).

Pri večini zdravih krav je ta kontaminacija prehodna, saj prirojeni in pridobljeni imunski mehanizmi omogočajo učinkovito eliminacijo mikroorganizmov in obnovo normalnega uterinega okolja (Sheldon, 2020). Vendar pa lahko ob prisotnosti dejavnikov tveganja, kot so težke telitve, zaostala posteljica, presnovne motnje ali negativna energijska bilanca, pride do porušitve ravnovesja med gostiteljem in mikrobioto, kar vodi v razvoj patološkega vnetja (Pascottini in sod., 2023).

Endometritis je definiran kot vnetje endometrija brez sistemskih znakov bolezni, ki se običajno pojavlja po tretjem tednu po telitvi (Sheldon in sod., 2009). Klinični endometritis se kaže z gnojnim ali mukopurulentnim vaginalnim izcedkom, medtem ko subklinični endometritis poteka brez vidnega izcedka in ga je mogoče diagnosticirati le s citološkimi ali ultrazvočnimi metodami (Sheldon, 2020). Pascottini in sod. opozarjajo, da je treba pri interpretaciji vaginalnega izcedka upoštevati tudi možnost, da izvor izcedka ni izključno maternični, temveč lahko vključuje tudi spremembe v nožnici ali materničnem vratu (Pascottini in sod., 2023).

S kliničnega vidika predstavlja subklinični endometritis poseben izziv, saj pogosto ostane neopažen, kljub temu pa pomembno vpliva na reprodukcijsko učinkovitost

(Pascottini in sod., 2023). Krave s to obliko bolezni imajo zmanjšano verjetnost za brejost, daljši interval od telitve do koncepcije ter večje število osemenitev (Sheldon in sod., 2009).

Patofiziologija endometritisa je kompleksna in vključuje lokalne ter sistemske učinke vnetja. Vnetje endometrija vodi v sproščanje citokinov, kemokinov in prostaglandinov, ki vplivajo na uterino okolje ter lahko povzročijo spremembe v hormonskem ravnovesju (Sheldon in sod., 2009). Ti mediatorji lahko vplivajo na delovanje jajčnikov, zavirajo folikularni razvoj in motijo ovulacijo (Sheldon, 2020). Poleg tega vnetno okolje negativno vpliva na kakovost oocitov in zmanjšuje sposobnost zarodka za preživetje in implantacijo (Husnain in sod., 2023).

Pomemben vidik bolezni je tudi vpliv na lutealno funkcijo, saj lahko vnetje povzroči nepravilno sproščanje prostaglandina $F2\alpha$, kar vodi do podaljšane lutealne faze ali motenj v regresiji rumenega telesa (Sheldon, 2020). Posledično prihaja do nepravilnosti v cikličnosti, kar dodatno zmanjšuje verjetnost uspešne osemenitve.

Na ravni črede ima endometritis velik gospodarski pomen zaradi svoje razširjenosti in vpliva na reprodukcijske kazalnike. Prevalenca subkliničnega endometritisa pri molznicah lahko doseže približno 25 %, pri čemer so razlike med čredami lahko zelo velike. Krave s to boleznijo imajo daljši interval od telitve do brejosti in potrebujejo več osemenitev (Cheong in sod., 2011).

Pomembno vlogo pri pojavu bolezni imajo dejavniki tveganja na ravni živali in črede. Med najpomembnejšimi so presnovne bolezni, kot je ketoza, ter poporodni zapleti, kot je metritis (Cheong in sod., 2011). Poleg tega lahko neustrezen prehranski status, zlasti negativna energijska bilanca in pomanjkanje mikroelementov, oslabi imunski odziv in poveča dovzetnost za okužbe (Pascottini in sod., 2023).

V zadnjem času se vedno več pozornosti namenja tudi vlogi mikrobiote maternice. Endometritis ni posledica ene same bakterijske okužbe, temveč kompleksnih sprememb v bakterijski združbi, ki vključuje različne anaerobne in oportunistične patogene. Med najpogostejše identificirane bakterije so rodovi *Trueperella*, *Fusobacterium*, *Bacteroides* in *Porphyromonas*, ki sodelujejo pri vzdrževanju vnetnega procesa (Xiao in sod., 2024). Te ugotovitve poudarjajo, da je endometritis rezultat dinamičnega odnosa med mikroorganizmi in gostiteljevim imunskim sistemom.

Diagnostika endometritisa temelji na kombinaciji kliničnih in dodatnih diagnostičnih metod. Vaginalni pregled omogoča oceno izcedka, ultrazvok pa omogoča vpogled v vsebino maternice in stanje endometrija (Sheldon, 2020). Citološka analiza endometrija omogoča kvantifikacijo vnetnih celic in predstavlja zlati standard za diagnozo subkliničnega endometritisa (Pascottini in sod., 2023). Kljub temu se v praksi pogosto uporablja kombinacija metod, ki omogoča hitro in zanesljivo oceno stanja na terenu.

Predstavljeni klinični primer je relevanten, saj prikazuje pojav bolezni v kasnejši fazi laktacije, ko bi morala biti krava že reprodukcijsko stabilna. Pri triletni kravi v drugi laktaciji, 100 dni po telitvi, ki je bila večkrat neuspešno osemenjena, smo ugotovili rahlo moten mehurčast izcedek ter spremenjeno konsistenco maternice ob rektalnem pregledu. Ultrazvočna diagnostika je potrdila endometritis, uspešno zdravljenje pa je vodilo do brejosti.

Takšni primeri poudarjajo pomen zgodnjega prepoznavanja bolezni, ustrezne diagnostike in celostnega pristopa k zdravljenju. Hkrati pojav več primerov na isti kmetiji opozarja na potrebo po analizi dejavnikov tveganja na ravni črede, zlasti prehrane, presnovnega statusa in managementa reje (Cheong in sod., 2011).

2.3.2 Opis kliničnega primera

Na kmetiji z intenzivno mlečno prirejo je rejec poklical veterinarja zaradi krave, pri kateri je opazil znake gonitve in želel opraviti osemenitev. Obravnavana žival je bila triletna krava črno-bele pasme v drugi laktaciji, 100 dni po telitvi, z anamnezo večkratnih neuspešnih osemenitev, nazadnje izvedenih 21 dni pred pregledom.

Ponavljajoče neuspešne osemenitve v tem obdobju že same po sebi predstavljajo pomemben klinični znak možne reprodukcijske patologije, saj bi morala biti krava v tem času že breja ali vsaj reprodukcijsko stabilna. Takšni primeri so pogosto povezani s subkliničnimi ali kroničnimi vnetji maternice, ki ne povzročajo izrazitih sistemskih znakov, vendar pomembno vplivajo na plodnost.

Pred načrtovano osemenitvijo je bil opravljen klinični pregled, ki je vključeval vizualno oceno zunanjih spolovil, vaginalni pregled ter rektalno palpacijo reprodukcijskih organov. Ob pregledu je bil opažen rahlo moten mehurčast izcedek iz nožnice, ki ni bil značilen za fiziološko estrusno sluz. Prisotnost takšnega izcedka v kasnejši fazi laktacije lahko kaže na patološke procese v maternici, saj normalna cervikalna sluz v času gonitve običajno ne vsebuje primesi in je prozorna ter viskozna.

Rektalni pregled je pokazal rahlo povečano, zadebeljeno in manj čvrsto maternico, kar je dodatno nakazovalo na prisotnost vnetnega procesa. Spremembe v konsistenci maternice so pogosto povezane z vnetjem endometrija in prisotnostjo vsebine v uterinem lumnu.

Na podlagi kliničnega pregleda je bil postavljen sum na endometritis, ki je bil potrjen z ultrazvočno preiskavo reprodukcijskega sistema. Ultrazvok predstavlja pomembno diagnostično metodo, saj omogoča vizualizacijo tekočine ali patološke vsebine v maternici ter oceno debeline stene maternice. Pri ultrazvočnem pregledu maternice je bil endometrij zadebeljen in edematozen, vendar teh sprememb zaradi sočasnega estrusa ni bilo mogoče specifično pripisati endometritisu. V materničnem lumnu je bila prisotna manjša količina

rahlo ehogene tekočine. Ta ugotovitev je skupaj s spremenjenim vaginalnim izcedkom in ugotovitvami rektalnega pregleda dodatno podprla diagnozo endometritisa.

Glede na ugotovljeno stanje je bilo uvedeno zdravljenje z intrauterino aplikacijo cefapirina, katerega uporabo pri ustrezno diagnosticiranem endometritisu podpirajo tudi Pascottini in sod. (2023). Deset dni po intrauterinem zdravljenju je bil apliciran prostaglandin z namenom sprožitve luteolize in ponovne vzpostavitve ustreznega poteka estrusnega ciklusa.

Po nadaljnjih 14 dneh je bila aplikacija prostaglandina ponovljena, nato pa je bil uveden sinhronizacijski protokol Ovsynch z namenom časovne uskladitve ovulacije in osemenitve. Trideset dni po osemenitvi je bil opravljen ultrazvočni pregled, s katerim je bila potrjena brejost.

Ugoden reprodukcijski izid po zdravljenju kaže, da je bilo po odpravi vnetnega procesa mogoče ponovno vzpostaviti pogoje za uspešno brejost, vendar na podlagi posameznega kliničnega primera ni mogoče oceniti učinkovitosti posamezne uporabljene terapijske metode.

V nadaljevanju je rejec poročal o pojavu več podobnih primerov endometritisa ter večjo pojavnost subkliničnih ketož pri drugih kravah v čredi, kar je nakazovalo na prisotnost dejavnikov tveganja na ravni reje. Zaradi tega je bil priporočan strokovni pregled krmnega obroka in njegova korekcija na podlagi laboratorijskih analiz, saj lahko prehranski dejavniki pomembno vplivajo na imunski odziv in pojavnost bolezni.

2.3.3 Razprava

Predstavljeni klinični primer prikazuje endometritis pri triletni kravi v drugi laktaciji, 100 dni po telitvi, pri kateri so bile pred pregledom opravljene štiri neuspešne osemenitve. V tako poznem poporodnem obdobju bi morala biti involucija maternice praviloma zaključena, zato prisotnost spremenjenega vaginalnega izcedka in ultrazvočno ugotovljene vsebine v materničnem lumnu predstavlja pomembno diagnostično ugotovitev. Ponavljajoče se neuspešne osemenitve so bile hkrati skladne z znanim negativnim vplivom endometritisa na reprodukcijsko uspešnost krav (Sheldon, 2020; Cheong in sod., 2011).

Pri kliničnem pregledu je bil ugotovljen rahlo moten sluzast izcedek z drobnimi mehurčki, ki je odstopal od značilnega videza prozorne in viskozne estrusne sluzi. Sam pojav mehurčkov ni specifičen znak endometritisa in ga ni mogoče neposredno povezovati z bakterijsko tvorbo plinov. Pomembnejša je bila spremenjena motnost izcedka, ki je skupaj z drugimi ugotovitvami vzbudila sum na vnetni proces v rodilih. Pri interpretaciji vaginalnega izcedka je treba sicer upoštevati tudi možnost izvora sprememb iz cerviksa ali nožnice, zato samo na

podlagi videza izcedka ni mogoče zanesljivo potrditi vnetja endometrija (Pascottini in sod., 2023).

Rektalni pregled je pokazal nekoliko povečano, zadebeljeno in manj čvrsto maternico. Takšne spremembe lahko spremljajo vnetne procese in prisotnost vsebine v maternici, vendar tudi rektalna palpacija sama po sebi ni dovolj specifična za potrditev diagnoze. Zato je bil opravljen še ultrazvočni pregled reprodukcijskega sistema, s katerim je bila pridobljena dodatna informacija o stanju materničnega lumna in endometrija.

Pri ultrazvočnem pregledu je bil endometrij zadebeljen in edematozen. Ker je bila krava v času pregleda v estrusu, te spremembe same po sebi niso bile interpretirane kot dokaz endometritisa, saj lahko pod vplivom estrogenov fiziološko pride do povečane prekrvavitve in edema endometrija. Pomembnejša ugotovitev je bila prisotnost manjše količine rahlo ehogene tekočine v materničnem lumnu. Ehogena intrauterina vsebina lahko nakazuje na prisotnost vnetnega eksudata, vendar tudi ta ugotovitev ni popolnoma specifična. V predstavljenem primeru je bila diagnoza zato utemeljena na kombinaciji spremenjenega vaginalnega izcedka, rektalnih sprememb in ultrazvočne najdbe rahlo ehogene intrauterine tekočine (Sheldon, 2020).

Glede na prisotnost vidno spremenjenega vaginalnega izcedka je predstavljeni primer primerneje obravnavati kot klinični in ne subklinični endometritis. Za subklinični endometritis je značilno vnetje endometrija brez očitnega patološkega izcedka, zaradi česar je za njegovo dokazovanje pomembna predvsem endometrijska citologija z določitvijo deleža polimorfonuklearnih nevtrofilcev (Sheldon, 2020; Pascottini in sod., 2023). V predstavljenem primeru citološki pregled ni bil opravljen, saj je bila diagnoza v terenskih razmerah postavljena na podlagi kliničnega, rektalnega in ultrazvočnega pregleda.

Štiri neuspešne osemenitve pred postavitvijo diagnoze so lahko bile povezane z negativnim vplivom endometritisa na reprodukcijo. Vnetje endometrija spremeni lokalno uterino okolje in vodi v sproščanje citokinov, kemokinov in prostaglandinov, ki lahko vplivajo na funkcijo spermijev, oploditev, zgodnji razvoj zarodka in komunikacijo med zarodkom ter maternico. Zato lahko tudi razmeroma blago oziroma klinično manj izrazito vnetje pomembno zmanjša verjetnost uspešne brejosti (Sheldon in sod., 2009; Husnain in sod., 2023).

Pomemben mehanizem zmanjšane plodnosti predstavlja tudi vpliv uterinega vnetja na jajčnike in kakovost oocitov. Pri tem sodelujejo tako vnetni mediatorji kot bakterijski produkti. Med slednjimi ima pomembno vlogo predvsem lipopolisaharid gramnegativnih bakterij, ki lahko skupaj z vnetnimi citokini vpliva na folikularno okolje, steroidogenezo in razvoj foliklov. Posledica je lahko zmanjšana razvojna kompetentnost oocitov in slabši zgodnji embrionalni razvoj. Negativen vpliv endometritisa na plodnost zato ni omejen samo na maternico, temveč lahko vključuje širše spremembe reprodukcijske funkcije (Sheldon in sod., 2009; Husnain in sod., 2023).

Spremenjeno uterino okolje je povezano tudi s spremembami bakterijske združbe maternice. Raziskave kažejo, da endometritis ni nujno posledica okužbe z enim samim povzročiteljem, temveč ga lahko spremlja porušeno ravnovesje uterine mikrobiote in povečana prisotnost oportunističnih ter anaerobnih bakterij. Med bakterijskimi rodovi, ki se pogosteje pojavljajo pri endometritisu, so *Trueperella*, *Fusobacterium*, *Bacteroides* in *Porphyromonas* (Xiao in sod., 2024). Njihova prisotnost ter interakcija z imunskim odzivom gostitelja lahko prispevata k vzdrževanju vnetja in posledično zmanjšani reprodukcijski uspešnosti.

Zdravljenje obravnavane krave je bilo najprej izvedeno z intrauterino aplikacijo cefapirina. Lokalna aplikacija antibiotika omogoča doseganje visoke koncentracije učinkovine neposredno v materničnem okolju. Pascottini in sod. (2023) navajajo intrauterino antibiotično zdravljenje kot eno od možnosti pri ustrezno diagnosticiranem endometritisu, pri čemer je zaradi odgovorne uporabe protimikrobnih zdravil pomembno, da je zdravljenje utemeljeno z ustrezno klinično diagnozo.

Deset dni po intrauterinem zdravljenju je bil apliciran prostaglandin F2 α . Njegova uporaba je bila vključena predvsem v nadaljnji reprodukcijski management živali, saj pri prisotnem funkcionalnem rumenem telesu povzroči luteolizo in omogoči ponoven nastop estrusa. Učinka prostaglandina pri endometritisu zato ni smiselno razlagati predvsem kot neposredno »čiščenje« maternice, temveč predvsem kot vpliv na lutealno funkcijo in nadaljnji potek estrusnega ciklusa (Sheldon, 2020).

Po nadaljnjih 14 dneh je bila aplikacija prostaglandina F2 α ponovljena, nato pa je bil uveden sinhronizacijski protokol Ovsynch. Namen takšnega pristopa je bil časovno uskladiti folikularni razvoj, ovulacijo in osemenitev ter s tem izboljšati nadzor nad reprodukcijskim managementom obravnavane živali. Po izvedenem protokolu je bila krava osemenjena, 30 dni pozneje pa je bila z ultrazvočnim pregledom potrjena brejost.

Ugoden reprodukcijski izid po zdravljenju kaže, da se je po terapiji ponovno vzpostavilo okolje, ki je omogočilo uspešno brejost. Kljub temu iz posameznega kliničnega primera ni mogoče sklepati, da je bila brejost neposredna posledica posamezne uporabljene terapijske metode. Na uspešnost osemenitve vplivajo številni dejavniki, med drugim čas osemenitve, kakovost semena, funkcija jajčnikov, prehranski status, presnovno stanje in splošno zdravstveno stanje živali. Zato predstavlja uspešna brejost predvsem ugoden klinični izid celotnega diagnostičnega in terapijskega pristopa.

Poseben pomen v predstavljenem primeru ima podatek, da je rejec pozneje poročal o več podobnih primerih endometritisa ter povečani pojavnosti subkliničnih ketoz v čredi. Takšna ugotovitev nakazuje, da problem verjetno ni bil omejen samo na posamezno žival, temveč so bili lahko prisotni tudi dejavniki tveganja na ravni reje. Cheong in sod. (2011) so pokazali, da so pojav endometritisa, presnovne bolezni in poporodni zapleti medsebojno povezani, pri

čemer lahko ketoza in predhodni metritis povečata tveganje za razvoj kasnejših motenj zdravja endometrija.

Presnovno stanje krav v zgodnji laktaciji pomembno vpliva na učinkovitost imunskega odziva. Negativna energijska bilanca in z njo povezane presnovne motnje lahko zmanjšajo sposobnost organizma za učinkovito obvladovanje bakterijske kontaminacije maternice in s tem povečajo tveganje za razvoj vnetnih bolezni rodil (Pascottini in sod., 2023). Pojav več primerov endometritisa skupaj s povečano pojavnostjo subklinične ketoze zato predstavlja utemeljen razlog za pregled prehranskega managementa črede.

Priporočilo za strokovno analizo krmnega obroka in njegovo morebitno korekcijo je bilo zato smiselno. Poleg sestave obroka je pri takšni čredi priporočljivo spremljati telesno kondicijo krav, pojavnost subklinične ketoze in drugih presnovnih bolezni, pogostost metritisa in drugih poporodnih zapletov ter management krav v prehodnem obdobju. Zdravljenje posameznih živali lahko odpravi trenutni klinični problem, vendar brez prepoznavanja dejavnikov tveganja na ravni črede ni mogoče dolgoročno zmanjšati pojavnosti bolezni.

Predstavljeni klinični primer tako poudarja pomen sistematičnega pregleda rodil pri kravah s ponavljajočimi se neuspešnimi osemenitvami tudi v kasnejšem obdobju po telitvi. Kombinacija anamneze, ocene vaginalnega izcedka, rektalne palpacije in ultrazvočnega pregleda je v terenskih razmerah omogočila postavitev utemeljene diagnoze endometritisa in uvedbo zdravljenja. Ugoden reprodukcijski izid ter pojav podobnih primerov v čredi dodatno poudarjata potrebo po hkratnem obravnavanju posamezne živali in dejavnikov tveganja na ravni reje.

Zaključek

Endometritis pri kravah ostaja ena ključnih bolezni, ki omejuje reprodukcijsko učinkovitost v sodobni mlečni reji, predvsem zaradi svoje pogostnosti, pogosto subkliničnega poteka in izrazitega vpliva na plodnost. Predstavljeni klinični primer jasno ponazarja, da lahko bolezen vztraja tudi v kasnejših fazah laktacije, ko bi morala biti krava že reprodukcijsko stabilna, in se klinično izraža predvsem kot ponavljajoče neuspešne osemenitve ter subtilne spremembe v vaginalnem izcedku (Xiao SC in sod., 2024).

Ena ključnih ugotovitev je, da endometritis ni zgolj lokalna infekcija, temveč kompleksna bolezen, ki vključuje interakcijo med mikrobioto maternice, imunskim odzivom gostitelja in presnovnim statusom živali. Spremembe v bakterijski združbi maternice ter prisotnost oportunističnih patogenov igrajo pomembno vlogo pri vzdrževanju kroničnega vnetja (Xiao SC in sod., 2024). Hkrati vnetni mediatorji vplivajo na delovanje jajčnikov, hormonsko ravnovesje ter kakovost oocitov in zarodka, kar vodi do zmanjšane verjetnosti uspešne koncepcije (Sheldon in sod., 2009; Husnain in sod., 2023).

Klinični primer dodatno potrjuje, da lahko pravočasna in pravilno usmerjena terapija bistveno izboljša reprodukcijski izid. Kombinacija intrauterine antibiotične terapije, hormonskega zdravljenja s prostaglandini ter uporabe sinhronizacijskega protokola omogoča učinkovito odpravo vnetja, ponovno vzpostavitev cikličnosti in uspešno brejest tudi pri kroničnih oblikah bolezni (Xiao SC in sod., 2024). Tak pristop odraža sodoben koncept zdravljenja, ki združuje etiološko in funkcionalno komponento reprodukcijskega managementa.

Kljub uspešnemu individualnemu zdravljenju pa primer jasno opozarja na pomen širšega pristopa na ravni črede. Pojav več primerov endometritisa na isti kmetiji nakazuje na prisotnost sistemskih dejavnikov tveganja, med katerimi imajo pomembno vlogo presnovne motnje, poporodni zapleti in neustrezen prehranski status živali (Cheong in sod., 2011; Pascottini in sod., 2023). Negativna energijska bilanca in oslabljen imunski odziv namreč bistveno povečata dovzetnost za okužbe maternice in zmanjšujeta sposobnost organizma za spontano regeneracijo.

Z vidika klinične prakse je zato ključno, da veterinarji ne obravnavajo endometritisa zgolj kot izoliran problem posamezne živali, temveč kot indikator možnih pomanjkljivosti v managementu reje. Redni reprodukcijski pregledi, pravočasna diagnostika in uporaba ustreznih diagnostičnih metod, kot sta ultrazvok in ocena vaginalnega izcedka, omogočajo zgodnje odkrivanje bolezni in izboljšanje reprodukcijskih rezultatov (Sheldon, 2020).

Na podlagi predstavljenega primera in analizirane literature lahko zaključimo, da je uspešno obvladovanje endometritisa odvisno od celostnega pristopa, ki vključuje: zgodnjo in natančno diagnostiko, ciljno usmerjeno terapijo, optimizacijo reprodukcijskega managementa ter odpravo dejavnikov tveganja na ravni črede. Le tak integriran pristop omogoča dolgoročno izboljšanje plodnosti in zmanjšanje ekonomskih izgub v mlečni reji.

2.3.4 Literatura in viri

Cheong SH, Nydam DV, Galvão KN, Crosier BM, Gilbert RO. Cow-level and herd-level risk factors for subclinical endometritis in lactating Holstein cows. *J Dairy Sci* 2011; 94(2): 762–70. doi: 10.3168/jds.2010-3439

Husnain A, Arshad U, Pointdexter MB, et al. Induced endometritis in early lactation compromises production and reproduction in dairy cows. *J Dairy Sci* 2023; 106(6): 4198–213. doi: 10.3168/jds.2022-22846

Pascottini OB, Aurich C, England G, Grahofer A. General and comparative aspects of endometritis in domestic species: a review. *Reprod Domest Anim* 2023; 58(Suppl. 2): 49–71. doi: 10.1111/rda.14390

Sheldon IM. Diagnosing postpartum endometritis in dairy cattle. *Vet Rec* 2020; 186: 88–90. doi: 10.1136/vr.m222

Sheldon IM, Price SB, Cronin J, Gilbert RO, Gadsby JE. Mechanisms of infertility associated with clinical and subclinical endometritis in high producing dairy cattle. *Reprod Domest Anim* 2009; 44(Suppl. 3): 1–9. doi: 10.1111/j.1439-0531.2009.01465.x

Xiao SC, Hao J, Jie X, et al. Changes in bacterial community composition in the uterus of Holstein cow with endometritis before and after treatment with oxytetracycline. *Sci Rep* 2024; 14: 9511. doi: 10.1038/s41598-024-59674-4

3 ZDRAVJE ČREDE IN NADZOR PROIZVODNJE

3.1 INFEKCIOSNI BOVINI RINOTRAHEITIS

Izvleček

Bolezen IBR ali infekciozni rinotraheitis povzroča virus, ki spada med *Bovine alphaherpes* viruse iz družine *Herpesviridae* in lahko povzroča velike ekonomske izgube predvsem v večjih rejah govedi. Zaradi njegove latentnosti je včasih težje dokazljiv oziroma se dolgo časa v reji sploh ne izrazi. Ob določeni reaktivaciji virusa pa lahko pride do hudih obolenj živali, ki so težko ozdravljive. Po nekaterih podatkih naj bi bilo v Sloveniji 3,6 % rej, ki so IBR pozitivne. Tako smo tudi mi našli eno od rej, ki je IBR pozitivna ob odvzemu vzorcev krvi petih krav, ki so bile namenjene na lokalno razstavo. Po odvzemu vzorcev mleka in krvi celotne črede smo dobili kar 61,15 % serološko pozitivnih živali na IBR. Od tega je bilo kar 85,71 % krav v laktaciji in 86,67 % presušenih krav pozitivnih. Glede na visoko število seropozitivnih živali eradikacija virusa z izločanjem živali ni prišla v poštev. Zato smo se odločili za strategijo eradikacije virusa z vakcinacijo živali z živim atenuiranim marker cepivom, ki ima izbrisan glikoprotein E (gE). Reja je trenutno v postopku cepljenja dvakrat na leto, pet let zaporedoma. Na koncu cepljenja naj bi ostalo serološko pozitivnih živali le do 5 %, ki bi jih izločili iz reje. Zaradi zahrbtnosti bolezni, velikih finančnih vložkov ob zdravljenju ter tudi cepljenju živali, bi bilo morda koristno, če bi različne rejske organizacije podprle pobudo, da se vpelje kontrolni program za določeno bolezen, tudi s finančno podporo s strani države, ki rejcem povzroča gospodarsko škodo (kot sta bolezni IBR in BVD) in bi tako še dodatno spodbudili rejce, da se vključijo v tak program. Smisel vseh teh ukrepov je, da so slovenske reje čimbolj zdrave in brez kakršnih koli omejitev pri trgovanju.

Ključne besede: IBR, vakcinacija, cepivo, eradikacija

3.1.1 Uvod

Bolezen IBR ali infekciozni bovini rinotraheitis povzroča virus, ki spada med *Bovine alphaherpes* viruse 1, rod *Varicellovirus*, poddružino *Alphaherpesvirinae* in družino *Herpesviridae*. Virus povzroča velike ekonomske izgube v živinoreji. Razdelimo ga v tri serološko ločene podtipe BoHV-1.1, BoHV-1.2a, BoHV-1.2b. BoHV-1.1 je največkrat dokazan pri kliničnih primerih, čeprav je BoHV-1.2a pogosto izoliran pri abortusih, ki so povezani z virusom IBR. Abortusi se pojavijo največkrat kot posledica infekcije seronegativnih krav z virusom BoHV-1. Virus doseže plod preko posteljice krvne bariere, čemur sledi sistemsko širjenje z viremijo. Povzroči smrt plodu predno se začne degeneracija placente. Zaradi tega se ob abortusih pogosto pojavlja zaostala posteljica. Abortusi se pojavijo običajno med 4. in 8. mesecem brejosti. Povezujemo jih z respiratornimi boleznimi, vulvovaginitisom, konjunktivitisom, lezijami genitalij, reprodukcijskimi motnjami, encefalitis in splošnimi infekcijami. Klinični znaki so lahko zelo različni. Od milih, subkliničnih do zelo hudih in celo fatalnih znakov. Klinična slika je običajno odvisna od kombinacije različnih faktorjev. To so, virulentnost virusa, gostitelj in okolijski dejavniki (Hostnik in sod., 2021; Sibhat in sod., 2018; Peek, 2018).

Po okužbi se virus razmnožuje na mestu vstopa. Običajno gre za sluznico dihal oziroma genitalnega sistema, čemur sledi infekcija senzoričnih živčnih končičev. BoHV-1 virus se nato prenese z retrogradnim pretokom do ganglijev ali tonzil, kjer ostane v latentni fazi. V tej fazi ga je zelo težko detektirati. Infekcija pokaže doživljenjsko prisotnost specifičnih protiteles BoHV-1 virusa. Nekateri živali pa imajo lahko zelo nizko raven protiteles ali so celo seronegativne, ampak so ljub temu prenašalci bolezni, so latentno okužene in potencialni izvor izbruha bolezni. Reaktivacija in izločanje virusa v okuženi živalih je odločujoč faktor v epidemiologiji BoHV-1 virusa (Hostnik in sod., 2021).

Virus prizadene predvsem velike črede govedi. Virus se lahko izloča preko mukozne membrane v zgornjem respiratornem, genitalnem, ali konjunktivalnem epiteliju. Običajna pot okužbe BoHV-1 virusa je nos na nos, kapljično na kratkih razdaljah in z naravnim pripustom (Hostnik in sod., 2021). Inkubacija virusa traja od tri do sedem dni, bolezen navadno izbruhne med desetim in dvajsetim dnevom po vhljevitvi novih pozitivnih živali. Pojavijo se dokaj hudi klinični znaki. Temperatura naraste na 40 do 42°C. Pojavi se neješčnost, apatija in močna redukcija mleka pri molznicah. Kasneje se pojavi obilen serozni izcedek, močna hiperemija smrčka in nosne sluznice. Tam so pogosto prisotne tudi erozije. Očitni znaki so tudi prekomerno slinjenje, pospešeno dihanje, suh kašelj, in solzenje skupaj s konjunktivitisom. Konjunktivitis je včasih edini klinični znak. V zmernih oblikah bolezni živali ozdravijo že po nekaj dneh, v težjih oblikah pa se pojavi čedalje hujša dihalna stiska, obilnejši sluzasto gnojni izcedek, popolna inapetenca in hujšanje. Vendar tudi v teh oblikah v večini primerov pride do ozdravitve v dveh do treh tednih. Morebitni pogini pa so večinoma posledica sekundarnih bakterijskih okužb, ki povzročijo gnojne bronhopneumonije. Živali

lahko poginejo tudi zaradi blokade dihalnih poti zaradi velikih količin serofibrinoznega izločka. V redkih primerih lahko virus povzroči meningoencephalitis, običajno pri dveh do štirimesečnih teletih. Pojavi se ataksija, depresija, ekscitacije, konvulzije in druga bolezenska znamenja zaradi prizadetega osrednjega živčevja (UVHVVR, 2022).

Vulvovaginitis se kaže v hiperemiji in edemu sluznice, zmernem vaginalnem izcedku in pustulah na sluznici vulve in vagine. Pri uriniranju se živali živčno prestopajo zaradi očitnih bolečin. Pustule, ki so podobne sivobelim neprosojnim mehurčkom, so velike kot bucikina glavica (dva do tri milimetre). Lahko se tudi združujejo. Na vulvi in vagini lahko kdaj najdemo tudi pseudomembrane. Spremembe na sluznici izginejo po enem ali štirih tednih. Po ozdravitvi se virus izloča še dalj časa. Okužba lahko povzroči abortuse, neplodnost, endometritise in embrionalno smrt. Pri bikih se spremembe kažejo v hiperemiji sluznice penisa in prepucija ter v pustulah, podobno kakor pri plemenicah. V primeru komplikacij biki ne morejo ploditi (UVHVVR, 2022). BoHV se pogosto izloča z bikovim semenom, znan je po tem, da je pogosto prisoten v frakciji semenske tekočine. Do okužbe lahko pride tudi s prenosom preko umetnega osemenjevanja. Zato v osemenjevalnih centrih delajo letne sistemske preglede bikovega semena, da lahko s tem zagotovijo uporabo BoHV-1 prostega semena (Hostnik in sod., 2021).

V Sloveniji so leta 2006 testirali 204,662 govedi starejših od 24 mesecev za prisotnost BoHV-1 protiteles, kar je predstavljalo 79,9 % kmetij v Sloveniji in 3,6 % testiranih kmetij je bilo pozitivnih. Največji delež je bil prisoten na Gorenjskem, kot posledica reprodukcije z domačimi ne testiranimi biki. Najmanj pa v Prekmurju, ker je tam najmanj pripustov domačih ne testiranih bikov, pa tudi trženje živali je prisotno v manjši meri kot drugje. Največji faktor prenosa bolezni so torej domači ne testirani biki, pa tudi preprodaja seropozitivnih latentno okuženih živali (Hostnik in sod., 2021).

Imamo tudi Pravilnik o pogojih za priznanje, pridobitev, in vzdrževanje statusa črede, proste bovinega infekcioznega rinotraheitisa/infekcioznega pustularnega vulvovaginitisa, ki pravi, da je reja prosta bolezni če izpolnjuje naslednje pogoje: V čredi v zadnjih šestih mesecih ni bil zabeležen sum ali potrjena okužba z BHV-1, da nobeno govedo ne kaže kliničnih znakov, čreda mora biti fizično ločena, tako da je onemogočen neposreden stik z živalmi z nižjim zdravstvenim statusom glede IBR, v čredo vključeno le govedo iz čred prostih IBR, oziroma je bilo pred vključitvijo v 30 dnevni izolaciji, za osemenjevanje se v čredi uporablja le seme bikov, ki izpolnjuje pogoje iz Direktive Sveta o zahtevah za zdravstveno varstvo živali, ki pogojuje osemenjevalnim centrom trženje le s semenom bikov, ki izhajajo iz čred proste IBR oziroma so dokazano prosti IBR, za naravni pripust se uporabljajo biki, ki so dokazano prosti IBR oziroma izhajajo iz čred proste IBR, se zavezujejo za trženje živali le iz čred prostih IBR bolezni. V Sloveniji je sicer zelo malo rej, ki so uradno proste IBR bolezni in sicer po podatkih Uprave Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin z dne 1.12.2022, le tri reje (Pravilnik, 2015; Seznam čred prostih IBR/IPV, 2022).

3.1.2 Opis kliničnega primera

Jeseni leta 2018, smo v Slovenski Bistrici v okviru Živinorejskega društva Slovenska Bistrica pripravljali tradicionalno živinorejsko razstavo, najboljših krav na območju Upravne enote Slovenska Bistrica. Kot določa Zakon o zaščiti živali, je treba vsem živalim, ki so namenjene na sejme oziroma razstave, pred tem pobrati kri in jo analizirati na najpogostejše nalezljive bolezni (Zakon o zaščiti živali, 2013). In tako je bila naloga Veterinarske bolnice Slovenska Bistrica, da pobereмо vzorce krvi vseh živali, ki so namenjene na to razstavo. Na eni kmetiji je bilo na razstavo namenjenih pet živali. Na veliko presenečenje vseh nas, je bilo vseh 5 krav pozitivnih na virus IBR/IPV. Glede na to, da lahko IBR povzroči veliko škode v reji, smo se v dogovoru z lastnikom odločili, da odvzamemo vzorce vsem živalim na kmetiji. To so opravili študenti Veterinarske fakultete. Novembra 2019, so odvzeli vzorce mleka vsem kravam v laktaciji, teh je bilo 84. Telicam in presušanim kravam pa so odvzeli vzorce krvi, teh pa je bilo 55. Skupaj so odvzeli 139 vzorcev. Vzorce so poslali na Veterinarsko fakulteto, kjer so opravili serološko testiranje (ELISA) vzorcev mleka in krvi. Od 84 vzorcev mleka je bilo 72 pozitivnih. Od 55 vzorcev krvi je bilo 13 pozitivnih in to so bile vse presušene krave razen dveh. Telice so bile vse negativne. Torej je bilo 85 vzorcev ali nekaj več kot 61 % vseh vzorcev pozitivnih. Zaradi visoke prevalenice pozitivnih živali v hlevu, eradikacija v smislu izločitve oziroma zakola živali ni bila smiselna.

Tabela 1: Vzorci odvzeti na kmetiji

	Vzorec	Število vzorcev	Število pozitivnih vzorcev	Odstotek pozitivnih vzorcev
Krave	Mleko	84	72	85,71 %
Presušene krave	Kri	15	13	86,67 %
Telice	Kri	40	0	0 %
SKUPAJ		139	85	61,15 %

3.1.3 Razprava

V reji pred tem ni bilo nekih vidnih težav. Pri živalih ni bilo prisotnih kliničnih znakov bolezni, teleta so bila relativno zdrava, z redkimi pojavi pljučnic, ki so bile relativno uspešno sanirane. Tudi plodnost ter mlečnost reje je bila na visokem nivoju. Problem tega virusa pa je, da je lahko dolgo časa latentno prisoten v reji, večinoma skrit v tonzilah ali celicah senzoričnih ganglijev oziroma celo v perifernih krvnih limfocitih. Virusna reaktivacija pa lahko nastopi ob stresnih dogodkih, kot je transport živali, mešanje živali, slab menedžment reje, porodi ali celo zdravljenje s kortikosteroidi. In virus se lahko raznese po reji. Zato se latentno okužene živali smatrajo kot potencialni izvor bolezni. Tako nikoli ne več

kdaj bi lahko ta virus začel povzročati težave, sploh ker je v hlevu relativno visoka prevalenca serološko pozitivnih živali. Zato so se lastniki po tehtnem premisleku odločili za eradikacijo virusa (Iscaro in sod., 2022).

Obstaja več metod eradikacije virusa iz reje. V primerih z nizko virusno seroprevalenco pride v poštev izločitev oziroma zakol seropozitivnih živali brez cepljenja, tako imenovana strategija testiranja in klanja, ki je tudi najbolj učinkovita metoda eradikacije. Druga strategija je, da se ustvari skupina živali v reji, ki so IBR negativne, ločeno od ostale črede in iz nje nato gradimo novo čredo prosto IBR virusa. Seropozitiven del črede pa postopoma izločamo. Eradikacije na takšen način so se uspešno lotile številne evropske države, kot so Danska, Finska, Norveška, Švedska, pa tudi Avstrija in Švica ter nekatere regije Italije. Tretji način eradikacije pa je z vakcinacijo. Ta pride v poštev pri srednji oziroma visoki prevalenci seropozitivnih živali v čredi. Gre za vakcinacijo živali z izbranim gE marker cepivom. To cepivo je bilo razvito v devedesetih letih prejšnjega stoletja z deležem enega od ne nujnih (ne esencialnih) virulentnih glikoproteinov, večinoma gre za glikoprotein E (gE), ki je postal tudi komercialno dostopen. Vakcina omogoča razlikovanje med živalmi, ki so bile cepljene s tradicionalnim cepivom in okuženimi živalmi (gE-pozitivnimi) od tistih, ki so bile cepljene z izbranim gE marker cepivom z uporabo ustreznih seroloških testov. Zato so takšne vakcine uporabne tudi za kontrolne strategije. Takšen način je tako imenovana DIVA strategija (Diferenciacija okuženih od cepljenih živali, Differentiating Infected from Vaccinated Animals). In ko se število gE pozitivnih (okuženih) živali na manj kot 5 %, jih lahko enostavno izločimo. To strategijo sta uporabili tudi Belgija in Nizozemska (Iscaro in sod., 2022; Lazić in sod., 2016; Ackermann in sod., 1990).

Na podlagi raziskav iz tujine in dejstva, da smo imeli v čredi visoko število seropozitivnih živali smo se odločili za vakcinacijo živali v reji. Uporabili smo cepivo z live markerjem, ki naj bi bilo bistveno bolj učinkovito kot mrtva cepiva. Odločili smo se za cepljenje vseh živali starejših od treh mesecev z markerskim cepivom, ki vsebuje živ atenuiran bovin herpesvirus tip 1 (BHV-1) (Agrihealth company New Zealand, 2016). Predvidena shema cepljenja je 2x na leto 5 let zapored (Biobos IBR, 2018). Sedaj cepimo četrto leto. Po petih letih bomo ponovno odvzeli vzorce vsem živalim in po teoriji naj bi bilo pozitivnih vzorcev zelo malo (do 5 %) in takšne živali bi izločili iz reje. Je pa takšen način izkoreninjanja bolezni iz reje precejšen strošek za lastnika, kar verjetno pomeni, da bi večino lastnikov kjer bi našli pozitivne vzorce, cena cepljenja od tega odvrnilo, oziroma ali je interes rejca dovolj velik, da pridobi uradni status, da je reja prosta IBR. Po drugi strani pa so lahko ekonomske izgube ob izbruhu bolezni tako velike, da je lahko vprašljiv obstoj črede in reje kot take.

Zaključek

Bolezen IBR je takšne vrste, da se večkrat sploh ne zavedamo, da je lahko prisotna v čredi. Ko pa izbruhne, pa so lahko ekonomske izgube strašansko

velike. Problem je v tem, da je zaradi latentnosti virusa bolezen lahko zelo zahrbtna. Ko se virus enkrat pojavi v čredi, ga je zelo težko izkoreniniti sploh v primeru visoke seroprevalence živali, terja visoke finančne vloške in gre za dolgotrajen proces. V Sloveniji dejansko sploh ne vemo kakšen je IBR status rej, glede na to, da sta v zadnjem objavljenem seznamu le tri reje uradno negativne. Menim, da bi morali IBR status rej reševati sistemsko na ravni države in vpeljati monitoring IBR virusa v slovenskih rejah in se odločiti za pravo strategijo eradikacije. Morda bi bilo koristno tudi, če bi različne rejske organizacije podprle pobudo, da se vpelje kontrolni program za določeno bolezen tudi s finančno podporo s strani države, ki rejcem povzroča gospodarsko škodo (kot sta bolezni IBR in BVD) in bi tako še dodatno spodbudili rejce, da se vključijo v tak program. Smisel vseh teh ukrepov je, da so slovenske reje čimbolj zdrave in brez kakršnih koli omejitev pri trgovanju.

3.1.4 Literatura in viri

Ackermann M, Müller HK, Bruckner L, Kihm U. Eradication of infectious bovine rhinotracheitis in Switzerland: review and prospects. *Vet Microbiol* 1990; 23: 365-70.

Agrihealth Company New Zealand. Introducing Biobos Marker Vaccine. Auckland: Vet Newsletter Material, 2016. <https://agrihealth.co.nz/uploads/f7348ad01704132cda23ae9813742527.pdf> (5.5.2023)

Hostnik P, Černe D, Mrkun J, Starič J, Toplak I. Review of infections with bovine herpesvirus 1 in Slovenia. *Front Vet Sci* 2021; 8:676549. doi: 10.3389/fvets.2021.676549

Iscaro C, Cambiotti V, Petrini S, Feliziani F. Control programs for infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in European countries: an overview. *Anim Health Res Rev* 2022; 22(2): 136–46. doi: 10.1017/S1466252321000116

Lazić S, Petrović T, Bugarski D, et al. Program iskorenjivanja infektivnog goveđeg rinotraheitisa/infektivnog pustuloznog vulvovaginitisa u Republici Srbiji. *Vet Glas* 2016; 70(5/6): 185–204. doi: 10.2298/VETGL1606185L

Biobos IBR marker inact.: suspenzija za injiciranje za govedo. Bioveta, 2018. <https://medicines.health.europa.eu/veterinary/sl/600000044448> (5.5.2023).

Peek S F, Divers T J. *Rebhun's diseases of dairy cattle*. 3rd ed. St. Louis: Elsevier, 2018: 104–5.

GOV.SI. Infekciozni bovini rinotraheitis in infekciozni pustularni vulvovaginitis. Ljubljana: Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo

rastlin, 2022. <https://www.gov.si teme/infekciozni-bovini-rinotraheitis/> (5. 5. 2023).

Pravilnik o pogojih za priznanje, pridobitev in vzdrževanje statusa črede, proste infekcioznega bovinega rinotraheitisa/infekcioznega pustularnega vulvovaginitisa. Ur List RS 2015; 25(55): 6316–9 (24. 7. 2023).

GOV.SI. Seznam čred, prostih infekcioznega bovinega rinotraheitisa/infekcioznega pustularnega vulvovaginitisa (IBR/IPV), posodobljeno 1.12.2022. Ljubljana: Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, 2022. https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/UVHVVR/Bolezni-zivali/IBR/3_Seznam-cred-prostih-IBR-IPV-posodobljeno-1.12.2022.pdf

Sibhat B, Ayelet G, Skjerve E, Gebremedhin E Z, Asmare K. Bovine herpesvirus-1 in three major milk sheds of Ethiopia: Serostatus and association with reproductive disorders in dairy cattle. *Prev Vet Med* 2018; 150: 126–32.

Zakon o zaščiti živali. Ur List RS 2013; 38(23): 4455–662 (3.5.2013)

3.2 VROČINSKI STRES

Izvleček

Vročinski stres predstavlja vse pomembnejši zdravstveni in proizvodni problem pri kravah molznicah, predvsem zaradi naraščajoče mlečnosti, večje presnovne aktivnosti živali ter pogostejših obdobj visokih temperatur in relativne zračne vlage. Negativno vpliva na mlečnost, reprodukcijske sposobnosti, zauživanje krme, presnovo, imunski sistem, zdravje in splošno dobrobit živali. Posebej občutljive so visoko produktivne krave, pri katerih zaradi večje proizvodnje presnovne toplote hitreje pride do porušanja termoregulacijskega ravnovesja. Pomembni pokazatelji vročinskega stresa so povišana telesna temperatura, povečana frekvenca dihanja, sopenje, povečano pitje vode, zmanjšano zauživanje krme ter spremembe v obnašanju.

V prispevku je predstavljen tudi klinični primer krave z akutnim toplotnim udarom, pri kateri so bile ugotovljene telesna temperatura nad 42 °C, izrazita tahipneja in tahikardija ter nezmožnost vstajanja. Kljub intenzivnemu hlajenju in podporni terapiji se je zdravstveno stanje ponovno poslabšalo, zato je bila žival evtanazirana. V istem obdobju so bili obravnavani še trije podobni primeri z neugodnim izidom. Klinični primeri poudarjajo pomen zgodnjega prepoznavanja vročinskega stresa in pravočasnega ukrepanja. Najpomembnejši preventivni ukrepi so zagotavljanje zadostnih količin sveže vode, sence, učinkovitega prezračevanja in hlajenja živali ter prilagoditev prehrane in načina krmljenja v

vročih obdobjih. Ustrezna preventiva je ključna za zmanjševanje zdravstvenih in proizvodnih izgub ter preprečevanje razvoja življenjsko nevarnega toplotnega udara.

Ključne besede: vročinski stres, krave molznice, toplotni udar, termoregulacija, hlajenje

3.2.1 Uvod

Dobrobit živali je zmanjšana, ko krave molznice doživljajo vročinski stres. Obvladovanje vročinskega stresa je vedno večji problem, zaradi naraščajočega števila krav molznic z večjo mlečnostjo in posledično večje metabolne aktivnosti. Podnebne temperature so se od leta 1800 dvignile za 1 °C in predvidevajo, da se bodo še za naslednje 1,5°C med letoma 2030 in 2052. Vročinski stres pri kravah molznicah vpliva na mlečnost, reprodukcijo, prehranjevanje, zdravje in dobrobit (Becker in sod., 2020).

Vročinski stres je kombinacija zunanjih in notranjih dejavnikov, ki delujejo na žival. Visoka temperatura zraka, vlaga in izpostavljenost direktni sončni svetlobi povzroči nabiranje toplote v živali. V času vročinskega stresa molznica poskuša vzdrževati konstantno telesno temperaturo z reguliranjem toplotno energetskega ravnovesja. Odvečno toploto, ki nastaja pri presnovi mora molznica oddajati v okolico, kar je pri vročinskem stresu oteženo. Temperatura zraka se je od leta 1800 dvignila za 1°C in predvidevajo, da se še bo za naslednjih 1,5°C med letoma 2030 in 2052. Spremenljivo vreme povzročeno s strani globalnega segrevanja povzroča nenadne vročinske valove. Ti so lahko težavni za krave molznice, ker običajno potrebujejo nekaj tednov, da se prilagodijo razmeram. Pri kratkotrajnih obdobjih vročinskega stresa potrebujejo okoli 5 dni okrevanja. Dolgotrajna izpostavljenost visokim temperaturam in vlagi pa lahko pusti večje negativne posledice pri prireji molznic. Zmanjšana mlečnost je običajno prisotna v poletnih mesecih, negativne posledice pa so lahko vidne tudi v jesenskih mesecih. Vročinski stres se lahko pojavlja v vseh podnebnih pasovnih. Tudi v bolj severnih državah kot je Kanada in severni del Združenih držav Amerike z zmernim podnebjem lahko krave doživijo vročinski stres, čeprav so poletja krajša. V teh regijah krave niso tako fiziološko prilagojene na razmere vročinskega stresa, kot v državah s tropskim, subtropskim in mediteranskim podnebjem. Krave v tropskem, subtropskem in mediteranskem podnebjem doživljajo daljša obdobja vročinskega stresa in tako ne morejo okrevati tako hitro po vročinskem stresu, kot krave v zmernem podnebjem. Ta koncept predstavlja, da so produkcijske izgube že ob nižjem indeksu temperature in vlage (THI). To je kazalnik vročinskega stresa, prilagojen zlasti za govedorejo. Glede na izkušnje v Sloveniji in tujini na področju vročinskega stresa krav definiramo 4 stopnje tveganja za vročinski stres. THI pod 72: Ni tveganja za vročinski stres, THI med 72 in 78: Zmerno tveganje, pojavijo se plodnostne motnje, THI med 78 in 88: Veliko tveganje za vročinski stres, poveča se frekvenca dihanja, zmanjša se prireja mleka, živali se slinijo, THI nad 88: Zelo veliko tveganje za vročinski stres,

pojavi se zdravstvene težave, ki lahko vodijo v pogin živali. Za njegov izračun pa potrebujemo maksimalno dnevno temperaturo in vlago, ki ju vstavimo v enačbo za izračun indeksa (Becker in sod., 2020; ARSO, 2023; Ključevšek, 2017).

Ker so prežvekovalci dnevno aktivni, se več toplote ustvari čez dan ko ponoči. Podnevi krave zaužijejo tudi več krme in se gibljejo. Po krmljenju se sproži prebava v vampu in absorpcija hranil, ki proizvedejo veliko metabolne toplote, ki se akumulira. Kadar okolijska temperatura in vlažnost ponoči ne padeta dovolj v primerjavi z dnevom, krave niso sposobne izgubiti vse odvečne toplote, ki se je nabrala čez dan kar povzroči, da so v konstantnem vročinskem stresu. Krave molznice izražajo maksimalen genetski potencial z minimalnimi fiziološkimi izgubami in maksimalno produktivnostjo, le v njihovi tako imenovani termo nevtralni coni (TNZ). To je ozko temperaturno območje, kjer krave ne porabljajo energije za vzdrževanje normalne telesne temperature. Za kravo molznico je termo nevtralna cona med 5 in 25°C. Kadar je zgornja kritična meja temperature presežena in krava ni več sposobna učinkovito regulirati telesne temperature, se sproži vročinski stres. Poslabšata se zdravje in produktivnost, obnašanje živali se dramatično spremeni. Faktorji, ki vplivajo na termo nevtralno cono so starost, pasma, mlečnost, kondicijsko stanje, stopnja laktacije, brejost, kakovost nastanitve, tip dlake in pigmentacija kože (Becker in sod., 2020).

Visoko produktivne krave so bolj povržene vročinskemu stresu kot krave z nižjo mlečnostjo. Krave z večjo mlečnostjo imajo večjo konzumacijo in s tem intenzivnejši metabolizem. V zadnjem desetletju se je v ZDA povprečna mlečnost krav molznic zvišala za 13 %. Z 9.000 na 10.400 kg mleka na kravo v laktaciji. S tem zvišanjem mlečnosti se je znižala temperaturna meja vročinskega stresa za 5°C, kar pomeni, da so krave prej prizadete z vročinskim stresom (Becker in sod., 2020).

Črno bele krave niso posebej dobro prilagojene na vročinski stres. Krave s temno dlako absorbirajo več sončne toplote, kot krave s svetlejšo dlako. Tudi dolžina dlake je pomembna, saj so ugotovili, da krave s krajšo dlako boljše prenašajo toploto in imajo nižjo telesno temperaturo kot krave z daljšo dlako (Becker in sod., 2020).

Krave lahko odvajajo toploto s prevodnostjo, konvekcijo, sevanjem in izhlapevanjem. Kako učinkovito je to oddajanje toplote je odvisno od temperaturne razlike med kravo in njeno okolico. Ohlajanje s pomočjo izhlapevanja, kot sta potenje in sopenje se pojavi pri višjih temperaturah. Mehanizmi ohlajanja brez izhlapevanja, kot so prevodnost, konvekcija in sevanje pa pri nižjih okolijskih temperaturah. Prevodnost deluje preko fizičnega stika s predmetom, ki ima nižjo temperaturo. Konvekcija se pojavi ko je vroč zrak okoli telesa krave zamenjan s slojem hladnega zraka. Ko je okolijska temperatura nižja od telesne temperature krave, lahko oddaja toploto preko sevanja. Ko pa se okolijske temperature višajo, se začnejo mehanizmi ohlajanja z izhlapevanjem. Pojavita se sopenje in potenje. Okoli 15 % akumulirane metabolične toplote lahko odda preko izhlapevanja. V regijah z vročim in suhim podnebjem je potenje

najbolj učinkovita metoda ohlajanja organizma. Ko pa temperatura okolja postane tako visoka, da naravni mehanizmi odvajanja toplote niso več učinkoviti pride do zviševanja telesne temperature, zmanjšanja mlečnosti in reprodukcije in v ekstremnih primerih lahko privede tudi do smrti (Becker in sod., 2020).

Reprodukcija

Vročinski stres lahko spremeni trajanje estrusa, vpliva na sintezo in izločanje hormonov, rast foliklov in luteolizne mehanizme. Podaljšan čas vročinskega stresa lahko vpliva tudi na povečano zgodnjo embrionalno smrtnost zarodkov, zavira rast plodu in zmanjša kakovost kolostruma. Na reprodukcijo krav vpliva mnogo faktorjev kot so prehrana, hormonska ravnovesja, menedžment, najbolj pa vplivajo okolijski faktorji. Rezultati raziskav kažejo, da je stopnja koncepcije za 23 % nižja pri kravah molznicah, ki so v vročinskem stresu, kot pri kravah, ki niso. Negativen vpliv na koncepcijo ima vročinski stres v daljših obdobjih in prav tako eno ali nekaj dnevni vročinski stres v času pojatve. V raziskavi so dokazali, da če je rektalna temperatura krave med osemenitvijo večja od 39,1°C, pade stopnja koncepcije za 15 do 21 %. Tudi znaki pojatve so slabše izraženi v času visokih temperatur. Po nekaterih podatkih krave pokažejo do 50 % manj znakov pojatve kot v hladnejših mesecih. Kar vodi v manj osemenitev v tem času ali osemenitve ob napačnem času. S tem je zmanjšana gospodarnost rej. Deloma se ta situacija rešuje s pomočjo reprodukcijskih protokolov in indukcijo pojatve z aplikacijo hormonov, pa je kljub temu še vedno občutna razlika v stopnji koncepcije med vročim in hladnim obdobjem leta. Nekateri se poslužujejo sezonskega osemenjevanja oziroma pripusta, tako da se izognejo osemenjevanju in telitvam v poletnih mesecih (Becker in sod., 2020; Roth, 2022).

Prehrana

Pri kakršni koli mlečnosti krav molznic je obratno sorazmerje med količino mleka in vročinskim stresom. Je pa res, da so krave z višjo mlečnostjo, veliko bolj občutljive na vročinski stres, kot krave z nižjo mlečnostjo. Krave v laktaciji morajo pojesti velike količine krme za vzdrževanje visoke mlečnosti. V času vročinskega stresa se zmanjša apetit in s tem tudi konzumacija krme, kar privede do velikega pomanjkanja energije za visoko proizvodne živali. Posledično padejo krave v stanje negativne energijske bilance, ki je lahko zelo podobna negativni energijski bilanci, ki se pojavi takoj po porodu vendar ne do take stopnje. Ni pa še povsem jasno ali je negativna energijska bilanca sprožena direktno s strani vročinskega stresa ali je to le posledica zmanjšane konzumacije krme krav. Pri temperaturah zraka okoli 25 in 26°C je prvi odziv k zmanjšanju produkcije toplote v metabolizmu, zmanjšanje vnosa suhe snovi. Hipofagija ali zmanjšana konzumacija na katero vpliva center za hlajenje v hipotalamusu tako, da vpliva na center za sitost, ta pa omeji delovanje centra za apetit. Tako je v organizmu premalo hranilih snovi na voljo mlečni žlezi za produkcijo velikih količin mleka. V času vročinskega stresa se konzumacija suhe snovi zmanjša za 9,6 % v primerjavi s kravami, ki so v termo nevtralni coni. Ugotovili so, da je samo 50 % zmanjšane mlečnosti v času vročinskega stresa direktna posledica zmanjšane konzumacije krav. Na preostali del vpliva tudi hranilna vrednost krme, še posebej

koncentracije maščobnih kislin. Živali, ki imajo nižjo prehransko raven imajo običajno višjo raven maščobnih kislin v plazmi kot živali z višjo prehransko ravni. Takšne živali bodo uporabile te maščobne kisline zato, da varčujejo glukozo za čim večjo proizvodnjo mleka. Raziskave so pokazale, da živali v vročinskem stresu niso pokazale varčevanja glukoze, kljub temu, da so bile na nižji prehranski ravni. Nadalje so ugotovili, da dodajanje maščob v obrok poveča produkcijo mleka v času vročinskega stresa. Kadar se dodajo maščobe oziroma ionoforji v času vročinskega stresa, se poveča produkcija propionata, kar rezultira v boljši oskrbljenosti z energijo. Je pa prekomerno krmljenje maščob lahko nevarno za povzročitev vampove acidoze, zato maščobe v obroku naj ne bi presegale 5 do 7 % suhe snovi celotnega obroka. Alternativa temu je krmljenje zaščitene maščobe kot so nasičene maščobne kisline, hidrogenirane ribje maščobe ali olja semen. Te ne fermentirajo v vampu in tako ne zmanjšujejo razmerje med acetatom in propionatom v vampu. Ob krmljenju okrog 450 g zaščitene maščobe na kravo na dan, med vročinskim stresom, se mlečnost ohrani ali celo poveča, prav tako vsebnost beljakovin v mleku (Becker in sod., 2020; Min in sod., 2019).

V vročinskem stresu pride tudi do povečanega izločanja stresnih hormonov, ki spremenijo motoriko predželodcev. Mehanično krčenje, ruminacije so zmanjšane in ne tako intenzivne kot pri kravah v termo nevtralni coni. Krma se zato dlje časa zadržuje v prebavilih, izboljša se prebavljivost hranilnih snovi, vendar to še ne pomeni boljše oskrbe krav, ker krave v tem času pojedjo toliko manj krme. Pojavi se tudi metabolna alkaloz. Kar pomeni, da se zmanjša izločanje sode bikarbone s slino. Ta je sicer najpomembnejši pufer v slini in zaradi zmanjšane produkcije le te, se lahko vsebina predželodcev zakisa. Pojavi se acidoza vampa, zaradi katere se še dodatno zmanjša konzumacija krme in prebavljivost hranilnih snovi, ker imajo mikroorganizmi v predželodcih dosti slabše pogoje za prebavljanje hranilnih snovi zaužite krme (Orešnik in Lavrenčič, 2013).

Voda je ena najpomembnejših hranilnih snovi za zdravje in učinkovitost mlečnih čred. Dostop do sveže vode je zelo pomemben za krave molznice v vseh obdobjih leta, še posebej pa v času vročinskega stresa. Voda je pomembna za osnovne funkcije kot je prebavljivost hranilnih snovi, transport hranilnih snovi in metabolitov do celic in iz njih v kri, ekskrecija odpadnih snovi in vzdrževanje ravnovesja ionov, tekočin in toplote v organizmu. Povečano pitje vode je fiziološki odziv na vročinski stres. Ko temperatura zraka preide termo nevtralno cono, se pitje vode poveča za 1,2 do 2 kg na vsako stopinjo Celzija. Če krave pijejo premalo vode pride do sprememb v zdravju, produktivnosti in obnašanju. Lahko pride do povečanega hematokrita in ureje v krvi, zmanjša se respiracijska stopnja in kontrakcije vampa. V vročih podnebjih bodo krave s povečanim pitjem vode nadomestile izgubo vode s potenjem in sopenjem (Becker in sod., 2020; Orešnik in Lavrenčič, 2013).

Zdravje

Imunski sistem krav lahko slabše deluje v času vročinskega stresa, kar lahko vodi v večjo dovzetnost za infekcijske bolezni kot je mastitis ali metritis. Imunski sistem

je primarni obrambni mehanizem za živali. Kazalniki imunosti kot so citokini in imunske celice se poslabšajo zaradi vročinskega stresa. Raziskovalci so v *in vitro* pogojih dokazali, da ko se poveča koncentracija kisikovih prostih radikalov med vročinskim stresom, pride do zaviranja proliferacije limfocitov T. Vročinski stres zavira aktivnost interlevkina 2, ki je pomemben pri proliferaciji T-celic. Te nastajajo v timusu in so pomemben faktor pri imunskem odgovoru. Zaradi tega imajo živali ob vročinskem stresu oslavljen imunski sistem. Število somatskih celic je število levkocitov na mililiter mleka in je pokazatelj zdravja vimena oziroma vnetja mlečne žleze. Levkociti še posebej nevtrofilni granulociti predstavljajo večino somatskih celic. So tudi ključni obrambni mehanizem pred patogenimi bakterijami, ki povzročajo mastitis. Ob povečanju indeksa temperature in vlage se lahko poveča tveganje za nastanek mastitisa, ker zaradi višjih okolijskih temperatur in vlage pride do hitrejšega pomnoževanja in večjega preživetja patogenih bakterij, kot so *Escherichia coli* in *Klebsiella pneumoniae*. V nastilju jih je najmanj pozimi, največ pa poleti. Tudi povečano število šepanj v čredi se lahko pojavi v času vročinskega stresa predvsem zaradi tega, ker živali ob višjih temperaturah dlje časa stojijo. Ob vročinskem stresu se pojavi tudi povečano število metritisov. Zaradi metritisa je posledično slabša plodnost takšnih krav in povečano tveganje za pojav abortusov in zgodnje embrionalne smrtnosti (Becker in sod., 2020; Min in sod., 2019; Kim in sod., 2022).

Indikatorji vročinskega stresa

Telesna temperatura je vsota vseh termo regulatornih mehanizmov v organizmu in pomemben indikator zdravja, uspešne reprodukcije in proizvodnje pri kravah. Povečana telesna temperatura je lahko povezana z boleznijo, izpostavljenostjo vročinskemu stresu, vplivom toksinov in drugimi z zdravjem povezanimi težavami. Konstantno merjenje telesne temperature čez dan, je lahko dobro v smislu dokaza kako zunanja temperatura okolja, vpliva na telesno temperaturo krav. Raziskovalci so potrdili, da lahko telesna temperatura dnevno niha med 0,2 in 0,9 °C, z najnižjo telesno temperaturo zjutraj in najvišjo telesno temperaturo pozno popoldan. Faktorji, ki vplivajo na telesno temperaturo so splošno zdravje, okolje, ambientalna temperatura, aktivnost živali, stadij brejosti, pasma, prehrana in vznemirjenje. Raziskovalci so potrdili, da telesna temperatura zaostaja za ambientalno temperaturo za 1 do 5 ur. Kar pomeni, da če uporabljamo telesno temperaturo kot indikator vročinskega stresa bomo lahko prepozno odreagirali (Becker in sod., 2020; Min in sod., 2019; Kim in sod., 2022).

Zagotavljanje sence na pašniku ima pozitivne učinke na telesno temperaturo, ki pa so lahko različni glede na pasmo živali, okolijskih pogojev in števila črnih in beli lis na kožuhu (Becker in sod., 2020).

Na dihanje vpliva več faktorjev. Ti so: starost, mlečnost, kondicija, uhlevitev, sistemi hlajenja, izpostavljenost vročini. Če se temperatura zraka nad 24°C dvigne za eno stopinjo Celzija, pomeni povečano frekvenco dihanja za 2,8 do 3,3 vdihe na minuto. Pri debelejših kravah še za več. Se pravi, da so krave z večjim indeksom telesne kondicije (BCS) manj tolerantne na vročino. Povečana frekvenca dihanja je najbolj očiten fenotipski indikator vročinskega stresa. Več

kot 60 vdihov na minuto pri kravah molznicah že pomeni vročinski stres. Če se ta poveča na več kot 120 vdihov na minuto, pomeni močan vročinski stres. Nekateri raziskovalci omenjajo tudi maksimalno frekvenco dihanja. Ta naj bi bila med 100 in 200 vdihov na minuto. Drugi raziskovalci pa so ugotovili, da maksimalne frekvence dihanja pri kravah molznicah ni. Ter da imajo nekatere pasme govedi večjo frekvenco dihanja kot druge, na primer krave pasme Jersey imajo večjo frekvenco dihanja kot Holstein krave. Dodajo, da je to zaradi tega ker Jersey krave bolje odvajajo toploto z dihanjem kot Holstein krave. Tudi pri produkciji mleka je upad pri Jersey pasmi le pri močnem vročinskem stresu, medtem ko je pri Holstein pasmi krav zaznan upad mleka že pri milejšem vročinskem stresu. Jersey pasme krav so bolj tolerantne na vročinski stres kot Holstein pasme krav, so pa kljub temu Holstein krave proizvedle več mleka kot Jersey krave zaradi njihove genetske prednosti (Becker in sod., 2020; Min in sod., 2019; Kim in sod., 2022).

Tudi barva dlake, količina temno in svetlo obarvanih dlak vpliva kako se živali lahko spoprimejo s temperaturami. Znanstveniki so potrdili, da so imele krave s temnejšimi kožuhi večjo frekvenco dihanja kot tiste s svetlejšimi v istih vremenskih pogojih (Becker in sod., 2020).

3.2.2 Opis kliničnega primera

V vročih avgustovskih dneh so bile temperature nad 35°C in bilo je precej soparno. V poznih popoldanskih urah smo bili poklicani za obisk krave, ki težko diha in ima visoko telesno temperaturo. Imela je temperaturo preko 42°C. Bila je v močni tahipneji, s frekvenco dihanja preko 150 vdihov na minuto, izraziti tahikardiji s frekvenco preko 100 udarcev na minuto. Zelo je sopla in se potila, ni mogla več vstati. Izmerili smo tudi telesno temperaturo sosednjim kravam in tudi pri njih je bila povišana med 39,0 in 39,5°C. Krava se je nahajala v hlevu proste reje starejše gradnje s posameznimi horizontalnimi ventilatorji, ki pa so v takih vročih dnevih absolutno premalo za pomoč pri ohlajanju krav. S kliničnim pregledom nismo ugotovili vnetja oziroma infekcije zato smo menili, da so bili ugotovljeni klinični znaki povezani z vročinskim stresom oziroma je pri tej kravi lahko šlo za toplotni udar. Kravo smo polili s hladno vodo, en horizontalni ventilator smo postavili direktno pred njo. Po sondi je dobila 50 litrov vode. Aplicirali smo ji NSAID, tekočinsko terapijo z aminokislinami, kofeinom intravenozno in kalcijem ter širokospektralne antibiotike zaradi možne sekundarne infekcije. Kravi je v roku ene ure padla telesna temperatura na 40°C. Kljub konstantnemu hlajenju in terapiji, je v roku 24 ur, temperatura ponovno narastla na več kot 42°C. Krava je postala neodzivna, letargična in paralizirana. Ponovili smo tekočinsko terapijo vendar brez nekega vidnega napredka. Zaradi večkratnega zdravljenja brez uspeha, smo se odločili za evtanazijo. V teh dneh smo se srečali še s tremi kravami, ki so vse imele podobne simptome in prihajale iz podobnih rej. Pri vseh štirih je bilo zdravljenje bolj ali manj neuspešno.

3.2.3 Razprava

Klinični znaki pri kravah v vročinskem stresu so tahipneja z več kot 60 vdihom na minuto, rektalna temperatura višja od 40,5°C, izpostavljenost visokim temperaturam in vlagi ter brez znakov vnetja. Večina krav začne dihati z odprtimi usti, sopejo, izločajo odvečno slino in imajo izraz tesnobe. Tahikardija z več kot 100 udarci na minuto je pogosta. V hudih primerih pride do pljučnega edema, ki se kaže z izcedkom iz nosu in ust. Če telesna temperatura še vedno narašča, se pojavi oslabelost, krave obležijo pri temperaturah nad 41°C. Nevrološke poškodbe so možne, kadar telesna temperatura naraste nad 42,2°C, kar se je zgodilo tudi v našem primeru. Klinični znaki kot so tahipneja, tahikardija, hipertermija, ekskrecijska dispneja, pljučni edem, dihanje s široko odprtimi usti pod določenimi okolijskimi pogoji praviloma zadostujejo za postavitev diagnoze vročinskega stresa. Pomisliti je treba tudi na možne diferencialne diagnoze, ki jih je potrebno izključiti. Kot so različna vnetja: infekcijski mastitis, metritis in pljučnica. Pri ležečih kravah pride v poštev tudi hipokalcemija (Peek in Divers, 2018).

Zdravljenje takšne živali je težavno, najprej ji je potrebno zagotoviti takojšnjo senco, da se izognemo direktni sončni svetlobi, če je krava obležala nekje na pašniku. Žival mora biti ohlajena s pomočjo vrtnice cevi z vodo po celotnem telesu. Pred žival je potrebno postaviti velik ventilator usmerjen v njeno glavo, če je to možno. Alkoholni obkladki niso tako učinkoviti kot hladna voda, ker je skoraj nemogoče zagotoviti toliko alkohola za ustrezno ohlajitev tako velike živali kot je krava. Pomagalo naj bi tudi sondiranje s hladno vodo ali tekočinska terapija kristaloidov na sobni temperaturi. Pljučni edem je možen, zato bi naj takšna krava dobila 0,5 do 1,0 mg/kg furosemda sistemsko. Hipokalcemijo zdravimo z veliko mero pazljivosti, ko apliciramo kalcij intravensko, zaradi predhodne tahikardije, pacient mora biti dobro fiksiran. NSAID in ena doza prednizolona je indicirana, pri kravah, ki niso breje. Prognoza je načeloma dobra, razen pri kravah, ki so obležale in tistih, ki imajo v začetku telesno temperaturo nad 42,2°C (Orešnik in Lavrenčič, 2013; Peek in Divers, 2018).

Skupni imenovalec vseh naših primerov je bil ta, da so akuten toplotni udar doživele krave, ki so bile med najboljšimi v reji. Saj so tudi krave z največjo mlečnostjo najbolj občutljive na posledice vročinskega stresa. Ob naslednjih primerih toplotnega udara ne bi bistveno spremenili terapije, je pa potrebno rejce konstantno opozarjati, da naj ob vročih dnevih in visoki vlagi še bolj podrobno opazujejo svojo čredo in reagirajo že ob prvih znakih vročinskega stresa, tako da jim zagotovijo ustrezno senco, vklopijo ventilatorje ali povečajo njihovo zmogljivost, če je možno se poslužijo hlajenja krav s hladno vodo škropilniki in s tem preprečijo nastanek akutnega toplotnega udara krav.

Preventiva

Najbolj pomemben preventivni ukrep je ustrezna oskrba z vodo. Zagotoviti moramo, da bodo krave lahko popile dovolj vode tako v hlevu kot na pašniku. Napajalniki morajo imeti ustrezen pritisk in pretok vode in ne smejo biti

onesnaženi, zato je pomembna redna kontrola le teh. Napajalna korita v hlevih proste reje morajo imeti zadostno skupno dolžino, torej za eno kravo je potrebno zagotoviti vsaj 8 do 10 cm dolžine napajalnika. Ti morajo biti pravilno nameščeni, na pravilni višini, ki je med 60 in 80 cm od tal in na ustreznih mestih v hlevu. Drug pomemben faktor je zagotavljanje sence predvsem na pašnikih. Zagotoviti jim moramo dovolj naravne sence v obliki dreves ali jim postavimo tako imenovane senčnice. Prostor s streho, ki preprečuje stik z direktno sončno svetlobo. Če to ni možno lahko poleti krave pasemo ponoči, čez dan pa so v hlevu v senci. Zelo pomemben je sistem hlajenja. Ob gradnji hleva oziroma ob vgradnji ventilatorjev je treba zelo dobro premisliti kako jih vgraditi, koliko in kje, da se zagotovi čim boljše zračenje hleva brez povzročanja prepiha ali »mrtvih kotov« kje zračenja sploh ni. V krajih, kjer se pojavljajo daljša obdobja visokih temperatur, je priporočljiva inštalacija škropilnikov pod visokim pritiskom, da z njimi ustvarimo učinek zamegljevanja, s tem se evaporacija vode s kože pri živalih poveča, kar zelo ublaži vročinski stres. Namestimo jih ob krmilnih hodnikih saj s tem spodbudimo živali k večjemu zauživanju krme, ter ob čakališčih pred molžo. Pomembni so tudi časovni intervali delovanja škropilnikov. Priporočajo vsaj 30 minutna obdobja škropljenja sedemkrat na dan, pri kravah s povprečno 30 kg mleka na dan. S tem se lahko zmanjša temperatura zraka tudi do 15°C. Izboljša se splošno počutje živali, poveča čas ležanja in prežvekovanja. Vpliv vročinskega stresa lahko zmanjšamo tudi s streho, ki močno odbija sončne žarke in jo dodatno izoliramo. Mora biti na primerni višini, da je prenos toplote na živali znotraj objekta čim manjši. Ustrezna prehrana je naslednja stvar pri zmanjševanju vpliva vročinskega stresa na živali. Ker se uživanje krme zaradi vročine zmanjša, se zmanjša predvsem preskrbljenost z energijo, medtem ko se poraba energije za ohlajanje povečuje. Obrok moramo sestaviti tako, da je energijsko bogatejši, kar lahko storimo z dodajanjem posamičnih krmil v obrok z zmanjšanjem voluminozne krme, vendar moramo paziti, da je vsebnost vlaknine še vedno ustrezna. Energijo v obroku lahko povečamo tudi z dodajanjem zaščitenejših maščob, vendar moramo biti pri tem zelo previdni. V obdobjih, ko je vročinski stres zelo verjeten, moramo spremeniti način krmljenja živali. Krmo ponudimo v več manjših obrokih, ki so dnevno sveže pripravljene, ker se v vročini krma kot je silaža ali enolončnica hitreje pokvari, kar tudi slabo vpliva na konzumacijo živali. Če je na voljo sveža krma, pri živalih spodbudi večje zanimanje in zato se tudi konzumacija poveča oziroma se ne zmanjša. Z manjšimi obroki se telesna temperatura zaradi povečane produkcije presnovne toplote ne poveča v tolikšni meri, kot če bi krmili samo dva obilna obroka. Po krmljenju se zaradi sproščanja presnovne toplote telesna temperatura poveča šele po 3 ali 4 urah, zato krmimo hitro zjutraj pred sončnim vzhodom in ob sončnem zahodu, saj se bo telesna temperatura povečala takrat, ko bodo še vedno lahko oddajale toploto v okolico (Roth 2022; Orešnik in Lavrenčič, 2013; Veauthier, 2023).

Zaključek

Obvladovanje vročinskega stresa pri kravah molznicah je vedno večji problem zaradi naraščajočega števila krav molznic z večjo mlečnostjo in posledično večje

metabolne aktivnosti. Vročinski stres pri kravah molznicah vpliva na mlečnost, reprodukcijo, prehranjevanje, zdravje in dobrobit. Pomembno je, da jim v poletnih vročih mesecih zagotovimo dovolj sveže vode, ustrezno ohlajen prostor s senco ter primerno prehrano. Če pa že dobimo primer, pa je potrebno ukrepati hitro, z intenzivnim hlajenjem in zdravljenjem, da telesna temperatura ne preseže 42°C, saj je v nasprotnem primeru prognoza za takšno kravo zelo slaba.

3.2.4 Literatura in viri

ARSO. Agrometeorološka napoved: Razlaga spremenljivk. Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje, 2023. https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/agromet/bulletin/sl/bilten.html?ind_podreg=11 (20.10.2023)

Becker CA, Collier RJ, Stone AE. Invited review: Physiological and behavioral effects of heat stress in dairy cows. *J Dairy Sci* 2020; 103: 6751–70. doi: 10.3168/jds.2019-17929

Kim SH, Ramos SC, Valencia RA, Cho YI, Lee SS. Heat Stress: effects on rumen microbes and host physiology, and strategies to alleviate the negative impacts on lactating dairy cows. *Front Microbiol* 2022; 13: 804562. doi: 10.3389/fmicb.2022.804562

Ključevšek N. Pregled kazalcev za spremljanje vročine v Sloveniji. *Vetrnica, znanstveni posvet o vročinskih valovih*. Ljubljana. 2017: 11–25.

Min L, Li D, Tong X, et al. Nutritional strategies for alleviating the detrimental effects of heat stress in dairy cows: a review. *Int J Biometeorol* 2019; 63: 1283–302. doi: 10.1007/s00484-019-01744-8

Orešnik A, Lavrenčič A. Krave molznice: prehrana, zdravstveno varstvo in reprodukcija. Ljubljana: Kmečki glas, 2013: 72–6.

Peek SF, Divers TJ. *Rebhun's diseases of dairy cattle: heat stroke and heat stress*. 3rd ed. St.Louis: Elsevier, 2018: 771–3.

Roth Z. Cooling is the predominant strategy to alleviate the effects of heat stress on dairy cows. *Reprod Dom Anim* 2022; 57(Suppl. 1): 16–22. doi: 10.1111/rda.13765

Veauthier G. Kühlen lohnt sich: Hitzestress ist mittlerweile auch in unseren Breitegraden ein Thema. Mit Ventilatoren lassen sich negative Folgen abmildern – sofern diese »richtig« hängen und blasen. *Elite Magazin* 4/2023: 32–4.

3.3 BOVINA VIRUSNA DIAREJA

Izvleček

Bovina virusna diareja (BVD) je ena najpomembnejših endemičnih bolezni goveda z izrazitimi posledicami za zdravje živali, dobrobit in ekonomiko reje. Ključni epidemiološki dejavnik so trajno okužene (PI) živali, ki predstavljajo osrednji rezervoar okužbe in odločilno vplivajo na vztrajanje bolezni v populaciji. Izkušnje nacionalnih programov, zlasti na Irskem in v Švici, kažejo, da je ob doslednem izvajanju ukrepov eradikacija dosegljiva. Irski program je s sistematičnim testiranjem telet ob rojstvu dosegel drastičen upad prevalence PI živali in okuženih čred, vendar je bila doslednost rejcev pri odstranjevanju okuženih telet ključna ovira napredku. Švicarski program je sprva temeljil na obveznem testiranju vseh telet, kasneje pa prešel na serološki nadzor, pri čemer je bila odstranitev zadnjih PI živali največji izziv. Modelne analize iz Italije so potrdile, da imajo mlečne farme in promet z živalmi ključno vlogo pri širjenju bolezni, zato morajo programi vključevati tudi stroge ukrepe biovarnosti in nadzor premikov. Sistematični pregledi ekonomskih posledic ocenjujejo izgube na več sto evrov na žival letno, kar upravičuje stroške eradikacije, saj dolgoročno vodi do zmanjšanja izgub, izboljšane produktivnosti in manjše porabe antibiotikov. Slovenski pravilnik o statusu črede, proste BVD, predstavlja pomembno podlago za izvajanje nacionalnega programa v skladu z evropsko zakonodajo. Skupne izkušnje potrjujejo, da so ključni elementi uspešnih programov zgodnje in dosledno odstranjevanje PI živali, vključevanje rejcev in veterinarske stroke, nadzor nad premiki ter pravočasen prehod v serološki nadzor ob nizki prevalenci.

Ključne besede: bovina virusna diareja, govedo, ekonomske izgube, persistentni izločevalec, eradikacija

3.3.1 Uvod

Bovina virusna diareja (BVD) je ena najpomembnejših in najbolj razširjenih bolezni goveda zaradi velikega vpliva na reprodukcijo, zdravje in produktivnost ter posledično zaradi znatnih ekonomskih izgub, ki bremenijo živinorejsko panogo po vsem svetu (Moennig & Yarnall, 2021). Bovina virusna diareja (BVD) je bolezen, ki jo povzroča majhen virus z ovojnico, ki primarno okužuje govedo (Bolin, 1990). Spada v rod *Pestivirusov* in družino *Flaviviridae*. Bolezen se lahko izraža kot generalizirana imunosupresija, v sinergiji z drugimi patogenimi mikroorganizmi lahko povzroča več težav kot so; plodnostne motnje pri obeh spolih, zmanjšana mlečnost, hujšanje živali, vročinska stanja, driska in respiratorne disfunkcije. Razširjenost bolezni v čredi je odvisna od stopnje imunosti živali in patogenosti seva virusa (Yarnall in Thrusfield, 2017). Obstajata dva seva ali biotipa virusa, ki se med seboj ločita v celični kulturi s citopatskim učinkom. Sev virusa s citopatskim učinkom inducira citoplazemsko vakuolacijo in

celično smrt v enem dnevu od infekcije. Drugi sev virusa BVD je necitopatski, je zahrbtn v celični kulturi, saj okuži celico brez, da bi pokazal očiten odziv celice. Večina BVD okužb goveda je subkliničnih, ki se kažejo z majhnih oziroma ničelnim padcem mlečnosti in prirasta (Bolin, 1990).

Bovina virusna diareja (BVD) je ena najpomembnejših endemičnih bolezni goveda, saj povzroča znatne gospodarske izgube in ima pomembne posledice za dobrobit živali (Moennig, Yarnall, 2021).

Ključni epidemiološki dejavnik so trajno okužena (PI) teleta, ki nastanejo po intrauterini okužbi v zgodnji brejosti in vse življenje izločajo velike količine virusa, s čimer predstavljajo osrednji rezervoar okužbe (Bolin, 1990).

Njihovo pravočasno odkrivanje in odstranitev iz črede je temelj vsakega učinkovitega programa nadzora in izkoreninjenja (Schweizer, Peterhans, Pasquali in sod., 2021).

Najpomembnejši epidemiološki dejavnik pri vzdrževanju bolezni so trajno okužene (PI) živali, ki nastanejo kot posledica intrauterine okužbe ploda v zgodnjih fazah brejosti. Zaradi imunotolerance PI živali virus izločajo vse življenje in so bistveno bolj kužne kot tranzientno okužene živali, pri čemer predstavljajo glavni rezervoar virusa v populaciji (Toplak in sod., 2021; Clegg in sod., 2016). Prevalenca PI živali v populacijah z endemičnim kroženjem virusa je ocenjena na 0,3–2,6 %, vendar so lahko stroški, povezani z eno samo PI živaljo, izjemno visoki zaradi stalnih infekcijskih pritiskov na zdrave živali, reproduktivnih neuspehov, izpada mlečnosti in večje obolevnosti telet (Yarnall in Thrusfield, 2017).

Poleg PI živali pomembno vlogo pri širjenju virusa igrajo tudi tranzientno okužene živali, ki se lahko pojavijo v katerikoli starostni skupini. Pri teh živalih okužba običajno poteka subklinično, vendar povzroča imunosupresijo, ki predisponira živali k sekundarnim virusnim in bakterijskim okužbam, ob tem pa prispeva k širjenju okužbe v skupini (Bolin, 1990). Klinična slika BVD je izredno raznolika, vključuje reproduktivne motnje, zgodnjo embrionalno smrt, neplodnost, splave, mrtvorojenost, prirojene malformacije, mukozno bolezen ter zmanjšano prirejo mleka in rast, kar otežuje klinično prepoznavnost bolezni na ravni kmetije (Moennig in Yarnall, 2021).

Primaren vir okužb goveda z virusom BVD je persistentno okužen osebek znotraj črede. Takšna infekcija je inducirana z necitopatskim biotipom virusa znotraj prvih štirih mesecev brejosti živali. Persistentno okuženo tele ne more biti okuženo z virusom kasneje po rojstvu. Takšno tele lahko izgleda normalno in lahko celo preživi do odrasle dobe. Infekcija traja doživljenjsko in tako lahko takšna teleta prenašajo BVD virus na ostale živali v čredi. Katerikoli kontrolni program, mora vsebovati identifikacijo in izločitev persistentno okuženih živali v čredi. Na srečo je teh persistentno okuženih živali relativno malo. Detekcija ni mogoča z vizualno adspekcijo živali. Za diagnozo so potrebna laboratorijska testiranja krvi ali nosnih brisov. Ti testi so hitro opravljeni, ko je bolezen BVD potrjena, je potrebno testirati

celotno čredo, da se poišče persistentno okužene živali. Najbolj praktična rešitev za problem persistentno okuženih živali je vakcinacija, da preprečimo pojav bolezni. Ker persistentno okužena žival razširi virus po čredi in dobimo klinično obolenje živali, ki potrebujejo dolgo časa, da bolezen v celoti prebolijo. To je najbolje narediti pred osemenjevanje oziroma vzrejo, s tem zagotovimo visok titer nevtralizirajočih protiteles med zgodnjo brejostjo. Vakcinacija ne preprečuje rojstvo okuženega teleta, če je mati persistentno okužena z BVD virusom. Kljub temu, bi naj vakcinacija zmanjšala število zdravih živali, ki so dovzetne za akutno okužbo med zgodnjo brejostjo. To je pomembno, ker večina persistentno okuženih telet se rodi zdravim materam, ki so prebolele akutno okužbo virusa BVD v zgodnji brejosti. Če vakcinacija črede ni možno, bi morala biti vzrejna čreda ločena od ostale, da se zmanjša možnost prenosa bolezni oziroma virusa BVD. Zelo pomembno je tudi testirati vsako na novo kupljeno žival, preden se vključi v čredo z brejimi živalmi. Vakcinacija je torej smiselna v primerih, ko je število persistentnih izločevalcev veliko ali imamo veliko klinično obolenih živali (Bolin, 1990).

Vakcinacija proti bovini virusni diareji (BVD) ima pomembno vlogo pri zmanjševanju posledic bolezni, vendar sama po sebi ne omogoča učinkovite eradikacije virusa v čredi. Ključni razlog je prisotnost trajno okuženih (PI) živali, ki predstavljajo glavni rezervoar virusa in stalni vir okužbe za dovzetne živali (Schweizer in sod., 2021; Toplak in sod., 2021). Zaradi tega sodobni pristopi nadzora poudarjajo, da je osnovni ukrep pri obvladovanju BVD vedno identifikacija in odstranitev PI živali, medtem ko vakcinacija predstavlja podporni ukrep (Moennig in Yarnall, 2021).

V čredah, kjer je prisotno večje število PI živali, je infekcijski pritisk izjemno visok, kar bistveno zmanjšuje učinkovitost vakcinacije. Tudi ob ustreznem imunskem odzivu lahko stalna izpostavljenost virusu vodi v prebojne okužbe, zlasti pri mladih ali imunološko manj odpornih živalih (Schweizer in sod., 2021). Zato literatura poudarja, da vakcinacija v takšnih pogojih ne sme biti primarni ukrep, temveč mora potekati sočasno z intenzivnim programom testiranja in odstranjevanja PI živali, saj le zmanjšanje virusnega pritiska omogoči njeno optimalno učinkovitost (Toplak in sod., 2021).

Glavni cilj vakcinacije je predvsem zaščita reprodukcije, zlasti preprečevanje intrauterine okužbe in posledičnega nastanka novih PI telet. Ker nastanek PI živali predstavlja ključen mehanizem vzdrževanja bolezni v populaciji, lahko učinkovita zaščita brejih živali bistveno prispeva k prekinitvi epidemiološkega cikla (Moennig in Yarnall, 2021). Vendar pa ta pristop doseže največji učinek šele, ko je število PI živali v čredi že zmanjšano, saj sicer stalna prisotnost virusa vodi v ponavljajoče se okužbe.

Pomembno je tudi poudariti, da vakcinacija ni bila vključena v vse uspešne programe eradikacije BVD. Na primer, v nekaterih državah (npr. skandinavske države) so bile strategije nadzora uspešne tudi brez uporabe cepiv, saj so temeljile na strogem testiranju, odstranjevanju PI živali in biovarnostnih ukrepih (Schweizer in sod., 2021). Tudi v Sloveniji vakcinacija proti BVD tradicionalno ni

bila široko uporabljena, kar pomeni, da prisotnost protiteles praviloma odraža naravno okužbo in omogoča učinkovito serološko spremljanje čred (Toplak in sod., 2021).

Z vidika ekonomike bolezni vakcinacija lahko prispeva k zmanjšanju izgub, povezanih z reproduktivnimi motnjami in zmanjšano produktivnostjo, vendar je njen učinek omejen, če ne pride do odstranitve PI živali. Ekonomične analize kažejo, da so dolgoročne koristi največje pri strategijah, ki združujejo diagnostiko, biovarnost in eliminacijo vira okužbe, medtem ko ima vakcinacija predvsem podporno vlogo pri zmanjševanju tveganja novih okužb (Yarnall in Thrusfield, 2017).

Sklepno lahko poudarimo, da sodobna priporočila jasno opredeljujejo vakcinacijo kot dopolnilni ukrep, ki je posebej pomemben za zaščito reprodukcije, vendar ne more nadomestiti osnovnih ukrepov nadzora. V čredah z visoko prevalenco PI živali je ključnega pomena najprej zmanjšati virusni pritisk z identifikacijo in odstranitvijo PI živali, šele nato pa vakcinacija doseže svoj polni preventivni učinek (Schweizer in sod., 2021; Toplak in sod., 2021; Moennig in Yarnall, 2021).

Zaradi velikega ekonomskega pomena so številne evropske države v zadnjih treh desetletjih uvedle sistematične programe nadzora in eradikacije BVD. Skandinavske države (Švedska, Norveška, Finska, Danska) so s strogo urejenimi nacionalnimi programi dosegle popolno izkoreninjenje bolezni, prav tako Švica in Avstrija. Ključni ukrepi teh programov so bili strogo testiranje, identifikacija in odstranitev PI živali, nadzor premikov živali ter ohranjanje strogih biovarnostnih ukrepov (Schweizer in sod., 2021). Irska je z uvedbo obveznega testiranja vseh telet ob rojstvu v kratkem času pomembno zmanjšala prevalenco BVD, pri čemer se je izkazalo, da je doslednost rejcev pri takojšni odstranitvi PI telet ključna za uspeh programa (Clegg in sod., 2016; Barrett in sod., 2022).

3.3.2 Opis kliničnega primera

Zaradi zagona programa dobrobiti živali na področju BVD bolezni s strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, želi več strank pridobiti status reje proste bolezni BVD. Status črede, proste BVD glede na Pravilnik o statusu črede, proste goveje virusne diareje, odobri uradni veterinar območnega urada (OU) Uprave, če čreda izpolnjuje vse pogoje iz določenega dela Delegirane uredbe Evropske unije. Imetnik živali vloži vlogo za odobritev statusa črede, proste BVD na pristojni OU Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin. Status črede proste BVD dobi tako, da veterinarska organizacija odvzame vzorce krvi živalim in jih pošlje na preiskavo na protitelesa. In sicer preiskave morajo biti odvzete petim živalim na posestvu, prvih pet živali nad devet mesecev starosti. Po treh zaporednih negativnih vzorcih lahko odda vlogo za pridobitev statusa na OU UVVHR. Vzorci morajo biti odvzeti, tako da je med njimi najmanj 4 mesece premora, med prvim in tretjim vzorcem pa najmanj eno leto premora. Če je kateri od teh vzorcev pozitiven mora lastnik živali za pridobitev statusa

črede proste BVD pristopiti k eradikaciji. Eradikacijo izvaja veterinarska organizacija tako, da najprej odvzame vzorce krvi celotni čredi in jih pošlje na preiskavo na virus oziroma antigen. Če je katera od živali pozitivna na virus jo mora lastnik čimprej izločiti iz črede. Po tej stopnji sledi odvzem krvi za preiskavo na virus BVD pri vsakem naslednjem novorojenem teletu vsaj eno leto, oziroma eno leto od zadnjega pozitivnega rezultata novorojenega teleta. Če je katero od telet pozitivno, ga je potrebno čimprej izločiti iz črede. Pri tem je zelo pomembno pravilno izvajanje biovarnostnih ukrepov v čredi, ki je v postopku eradikacije. Strogo je potrebno upoštevati vsa načela biovarnosti v čredi. Netestirana teleta oziroma v času čakanja na rezultate je potrebno tretirati kot persistentne izločevalce virusa. Pomeni, da do njih pristopimo po tem, ko smo opravili z ostalo čredo, teleta je potrebno absolutno izolirati od ostale črede do končnih rezultatov vzorčenja. Obleke in obutev temeljito razkužiti oziroma oprati, ko izstopimo iz njihovega prostora.

3.3.3 Razprava

Pred koncem 80-tih je bilo mišljenje, da učinkovit nadzor BVD-ja ni mogoč, predvsem zaradi vseprisotne razširjenosti infekcije, premalo poceni in učinkovitih diagnostičnih testov. Kasneje se je razvoj hitrih in poceni seroloških testov, na osnovi ELISA tehnik pokazal za primerno orodje za velik obseg BVD diagnostike, na regionalni in nacionalni ravni. Prvi regionalni prostovoljni program kontrole BVD se je zgodil konec osemdesetih v Spodnji Saški v Nemčiji. Ključni element programa je bilo iskanje perzistentnih izločevalcev (PI) preko vzorcev krvi. Rejci, ki so se priključili programu so dobili kompenzacijo za izločene PI živali, pa tudi povrnjene stroške za laboratorijske preiskave. Kmalu se je pokazala velika nevarnost reinfekcije BVD prostih rej. Zaradi sosednjih rej, ki niso bile v programu, zaradi tega so se odločili za brezplačno cepljenje čred, ki so bile proste BVD-ja (Moennig in Yarnall, 2021).

Skandinavske države so v približno enakem času začele z obveznim BVD kontrolnim programom za vse rejce. Vakcinacija je bila prepovedana. Najprej so s serološkimi testi identificirali okužene črede in nato v njih intenzivno iskali PI živali v čredi. Biovarnost je bila striktna. Po približno 10-tih letih so bile Skandinavske države praktično proste BVD. Tudi Avstrija je uspešno sledila Skandinavski metodi kontrole BVD-ja. Skandinavski način je dokazal, da je sistematična kontrola BVD-ja možna in so se pokazali številni pozitivni učinki. Ti so: izboljšano zdravje in dobrobit živali, boljši reprodukcijski rezultati, višja mlečnost, zmanjšana poraba antibiotikov in nenazadnje manjši računi veterinarskih storitev (Moennig in Yarnall, 2021).

Različne države so uporabile različne diagnostične strategije. Neposredno testiranje telet ob rojstvu (t. i. »švicarski model«) omogoča natančno identifikacijo PI živali in sprotno spremljanje epidemiološke situacije, medtem ko posreden serološki pristop (»skandinavski model«) temelji na oceni statusa črede (Thulke in sod., 2018).

Čeprav sta obe metodi učinkoviti pri zmanjševanju prevalece, se je izkazalo, da neposredni pristop nudi boljše podatke za oceno dinamike širjenja bolezni in časovnice izkoreninjenja.

Irski program, uveden leta 2012 in od 2013 obvezen, je pokazal pomembne uspehe. Prevalenca BVD-pozitivnih živali se je zmanjšala z 0,67 % leta 2013 na 0,03 % leta 2021, prevalenca pozitivnih čred pa z 11,3 % na 0,52 % (Barrett in sod., 2022).

Vendar je raziskava o zadrževanju PI telet pokazala, da nedoslednost rejcev pri odstranjevanju okuženih živali predstavlja pomembno oviro, saj so nekateri rejci PI teleta obdržali z namenom ekonomske izrabe (Clegg in sod., 2016).

Podobno je bilo v Švici, kjer je bil večji izziv odstranitev zadnjih PI živali kot znižanje prevalece v začetnih fazah programa (Schweizer in sod., 2021).

Na epidemiologijo BVD pomembno vplivajo tudi premiki živali. Modelne raziskave iz Italije so pokazale, da predvsem mlečne farme, skupaj s trgovanjem z govedom in brejimi kravami, ki nosijo PI teleta, predstavljajo glavni vir prostorske razširitve bolezni (Iotti in sod., 2019).

To poudarja nujnost vključevanja nadzora nad premiki živali, usklajenost z evropsko zakonodajo (Delegirana uredba 2020/689/EU) je v tem kontekstu ključna, saj določa pogoje za pridobitev statusa črede, proste BVD (Pravilnik, 2022).

Ekonomske posledice okužbe so dobro dokumentirane. Sistematizirani pregledi ocenjujejo izgube od nekaj deset do več sto evrov na žival letno, pri čemer razlike izvirajo iz raznolikosti epidemioloških okoliščin, sevov in imunske odpornosti čred (Yarnall in Thrusfield, 2017).

Stroški vključujejo neposredne reproduktivne in produkcijske izgube, pa tudi posredne stroške zaradi večje občutljivosti na druge bolezni (Moennig in Yarnall, 2021).

Posledično so programi izkoreninjenja ekonomsko utemeljeni, saj dolgoročno zmanjšajo stroške zdravljenja, izboljšajo plodnost in prispevajo k zmanjšani uporabi antibiotikov (Yarnall in Thrusfield, 2017).

Skupne izkušnje iz različnih držav kažejo, da so ključni dejavniki uspeha: sistematično in dosledno testiranje telet ter takojšnja odstranitev PI živali; učinkoviti biovarnostni ukrepi in nadzor nad premiki živali; vključevanje rejcev in veterinarske stroke z ustreznimi ekonomskimi in regulatornimi spodbudami ter; pravočasen prehod iz množičnega testiranja v serološki nadzor, ko je bolezen na nacionalni ravni skoraj izkoreninjena (Barrett in sod., 2022).

Čeprav je dokončna eradikacija BVD izziv, izkušnje iz Skandinavije, Švice in Irske jasno kažejo, da je ob dobro zasnovanem in dosledno izvajanjem programu ta cilj

dosegljiv. Sprejetje pravilnika o statusu črede, proste BVD, v Sloveniji predstavlja pomemben korak v tej smeri, nadaljnji uspeh pa bo v veliki meri odvisen od stopnje sodelovanja rejcev ter učinkovitega nadzora nad zadnjimi rezervoarji virusa. Ena od težav pri nas predstavljajo uvozi govejih pitancev, kjer na BVD niso pozorni, ker jim ne predstavlja velikih težav. Problem je tudi, da so hlevi v vaseh blizu drug drugemu in se BVD lahko hitro prenese od enega soseda k drugemu. Tudi na našem terenu je to težava ker v vasi niso vsi pristopili k pridobivanju statusa BVD in pri tistih ki so je samo vprašanje časa kdaj si bodo oziroma se bo virus vnesel v čredo. Na našem terenu je sicer samo okoli 30 rej, ki imajo status reje proste BVD (Pravilnik, 2022).

Zaključek

Bovina virusna diareja ostaja ena najpomembnejših bolezni goveda zaradi svojih neposrednih in posrednih učinkov na zdravje živali, produktivnost in ekonomiko reje. Ključni epidemiološki dejavnik so trajno okužene živali, katerih pravočasna identifikacija in odstranitev sta temelj uspešnega nadzora in izkoreninjenja bolezni. Primeri Irske, Švice in skandinavskih držav dokazujejo, da je ob dobro zasnovanih, obveznih in celovitih programih eradikacija BVD dosegljiva.

Za dolgoročno uspešnost programov so ključni: sistematično testiranje in izločanje PI živali, strogi biovarnostni ukrepi, nadzor nad premiki živali ter aktivno vključevanje rejcev in veterinarske stroke. Pomembno vlogo imajo tudi ekonomske spodbude in transparentna komunikacija koristi, saj dolgoročno izkoreninjenje bolezni prinaša znatno zmanjšanje izgub, izboljšano produktivnost ter zmanjšano uporabo antibiotikov.

Slovenija je s sprejetjem pravilnika o statusu črede, proste BVD, stopila na pot, ki so jo uspešno prehodile druge evropske države. Izziv ostaja predvsem v dosledni odstranitvi zadnjih PI živali in ohranjanju visokega nivoja biovarnosti. Ob upoštevanju dosedanjih mednarodnih izkušenj je mogoče pričakovati, da bi lahko tudi Slovenija v prihodnjih letih dosegla cilj države proste BVD, kar bo predstavljalo pomemben prispevek k izboljšanju zdravja in dobrobiti goveda ter krepitvi konkurenčnosti živilnorske proizvodnje. Vendar menim, da smo še vseeno precej oddaljeni od tega. Prvič niso vsi rejci zainteresirani za pridobitev statusa, drugič pa je da je po mojem mnenju država uporabila napačen pristop, pridobivanje statusa rej prostih BVD bi moralo biti obvezno za vse rejce v Sloveniji in preiskave ustrezno subvencionirane. Tako, kot se to izvaja sedaj po mojem mnenju nima velikega smisla, saj se bo virus slej ko prej pojavil tudi v rejah, ki so že proste BVD.

3.3.4 Literatura in viri

Barrett DJ, More SJ, O'Neill RG, et al. Bovine viral diarrhoea virus seroprevalence in the Irish cattle population as the programme progresses toward eradication. *BMC Vet Res* 2022; 18: 318.

Bolin SR. Control of bovine virus diarrhoea virus. *Rev Sci Tech* 1990; 9: 163–71. doi: 10.20506/rst.9.1.483

Clegg TA, Graham DA, O'Sullivan P, et al. Temporal trends in the retention of BVD+ calves and associated risk factors during the compulsory eradication programme in Ireland. *Prev Vet Med* 2016; 134:128–38. doi: 10.1016/j.prevetmed.2016.10.010

Iotti B, Gilioli A, Pierangeli D, et al. Farm productive contexts and the dynamics of bovine viral diarrhoea virus transmission. *Prev Vet Med* 2019; 163: 23–33. doi: 10.1016/j.prevetmed.2019.02.001

Moennig V, Yarnall M. The long journey to bovine viral diarrhoea eradication. *Pathogens* 2021; 10(5): 636.

Pravilnik o statusu črede, proste goveje virusne diareje. *Ur List RS*; 30(92): 6977–8. <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-2298> (10.11.2024)

Schweizer M, Peterhans E, Pasquali P, et al. Eradication of bovine viral diarrhoea in cattle in Switzerland: lessons taught by the complex biology of the virus. *Vet Res* 2021; 52: 1–13.

Stahl K, Alenius S. BVDV control and eradication in Europe – an update. *Jpn J Vet Res* 2012; 60(Suppl.): S31–S39.

Thulke HH, Conraths FJ, Moennig V, et al. Eradicating bovine viral diarrhoea: reviewing Irish programme data and model predictions to support decision making. *Prev Vet Med* 2018; 150: 151–61.

Toplak I, Hostnik P, Černe D, et al. The principles of the voluntary programme for the control and elimination of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) from infected herds in Slovenia. *Front. Vet. Sci.* 2021; 8: 676473. doi: 10.3389/fvets.2021.676473

Yarnall MJ, Thrusfield MV. Engaging veterinarians and farmers in eradicating bovine viral diarrhoea: a systematic review of economic impact. *Vet Rec* 2017; 181(13): 347. doi: 10.1136/vr.104370

4 KUŽNE BOLEZNI IN MASTITIS

4.1 ABSCES HIPOFIZE PRI KRAVI

Izvleček

Absces hipofize, *Abscessus Glandule Pituitariae* je redka bolezen goveda. Pojavlja se lahko pri govedu, ovcah, kozah in ljudeh. Je pomembna diferencialna diagnoza drugih bolezni z disfunkcijami centralno živčnega sistema, kot je encefalična listerioza, steklina in okluzijski miokardni infarkt. Najbolj pogosto izoliran povzročitelj je bakterija *Truperella pyogenes*. Prenos bakterije je najbolj pogosto hematogeno preko kompleksne mreže krvnih žil *rete mirabile*, ki obkrožajo hipofizo. Naš primer je 3 leta stara krava, breja približno 4 mesece, ki ji je pred dvema tednoma odpadel rog na paši. Po temeljitnem kliničnem pregledu ugotovimo, da gre za infekcijo, ki ima nevrolški vpliv in povzroča paralizo. Po nekaj dnevni terapiji z NSAID in antibiotiki žival pogine. Na obdukciji patologi ugotovijo absces hipofize z izoliranim povzročiteljem bakterijo *Truperella pyogenes*.

Ključne besede: Govedo, Absces hipofize, *Abscessus glandulae pituitariae*, *Truperella pyogenes*

4.1.1 Uvod

Absces hipofize oziroma *Abscessus glandulae pituitariae*, je razmeroma redek pojav pri govedu. Običajno je odgovoren za progresivne znake cerebralne disfunkcije in možganskega debla. Sindrom so opisali pri govedu, kozah, ovcah in ljudeh. Stanje se običajno pojavi sekundarno po drugih septičnih procesih na različnih delih telesa. Absces hipofize je pomembna diferencialna diagnoza pri ostalih disfunkcijah centralno živčnega sistema, kot je encefalična listerioza, steklina in okluzijski miokardni infarkt (Boileau in Gilliam, 2017). Bolezen je opisana že dlje časa, saj sta jo opisala že Taylor in Meads v svojem »Case reportu« pri teletih iz leta 1963 (Taylor in Meads, 1963).

Najbolj pogosta bakterija, ki je izolirana ob abscesu hipofize je *Truperella pyogenes*. Druge bakterije, ki so pogosto izolirane pa so, *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., in *Corynebacterium pseudotuberculosis*. (Boileau in Gilliam, 2017). Pri teletih se pogosto pojavlja *Fusobacterium necrophorum*, ki se lahko razširi iz ustne votline do možganov, ostale, ki se pojavljajo pa so *Actinomyces bovis* in *Mycobacterium bovis*. Bakterije običajno pridejo v možgane preko krvnega obtoka. Do infekcije možganov lahko pride tudi preko orofaringealne infekcije, kjer se *Listeria monocytogenes* prenese v možgane preko trigemičnega

živca, pa tudi ob komplikacijah pri odstranjevanju rogov ter vnetju srednjega ušesa (Braun in sod., 2017).

Absces hipofize se navadno pojavi sekundarno po drugih septičnih procesih in domneva se, da je posledica hematogenega širjenja bakterij preko kompleksne mreže krvnih žil *rete mirabile*, ki obkrožajo hipofizo prežvekovalcev in drugih vrst živali. Mesta primarnih infekcij so lahko absces zoba, mastitis, bronhopneumonija in sinusitis. Dokazano je bilo, da se lahko bakterije širijo tudi preko drugih poti, ne samo hematogeno (Boileau in Gilliam, 2016). Tudi preko kavernoznega sinusa, kjer je veliko ven brez zaklopk, ki so povezane s hipofizo ter subkutanimi venami glave. Širjenje bakterije je možno tudi preko limfatičnega sistema ali direktno širjenje infekcij v bližini hipofize, takšno je vnetje notranjega ušesa (Morin, 2004). Poročali so o abscesu hipofize po odstranjevanju rogov in osteomielitisu sfenoidne kosti oziroma zagozdnice (Boileau in Gilliam, 2017).

4.1.2 Opis kliničnega primera

V ponedeljek zjutraj stranka pokliče, da ima ena krava vročino in ne vstane. Iz anamneze izvemo, da je krava stara 3 leta, težka približno 500 kg, breja približno štiri mesece in že dva dni skoraj nič ne je. Po temeljitem kliničnem pregledu ugotovimo, da ima 39,8 °C telesno temperaturo, je febrilna, rahel serozen izcedek iz obeh nosnic, dihanje je pospešeno, srčni toni so dobro slišni, ritmični, rahlo tahikardični. Vimenske četrti so brez posebnosti. Rektalni pregled je brez posebnosti, razen relativno prazne danke. Vamp nima kontrakcij. Krava je letargična, apatična, z blago tresavico. Sluznice in veznice so brez posebnosti, vse normalno rožnate barve. Lastnik pove, da so se prejšnje dni živali še pasle in jo je ena izmed krav, ki je dominantnejša v čredi že dlje časa bodla, tako ji je pred kakšnim dvema tednoma odpadel roževinasti del levega roga, koščena osnova pa je ostala.



Slika 8: Primer odpadlega roževinastega dela roga

Večer pred tem je krava še normalno stala, naslednje jutro pa ni mogla več vstati. Glede na klinični pregled in anamnestične podatke se odločimo, da gre za nekakšno infekcijo, ki lahko povzroči paralizo krave. Odločimo se tudi za odvzem krvi za analizo. Kravo tretiramo z infuzijo kalcija in glukoze, intravenozno še apliciramo NSAID, ter antibiotik oksitetraciklin in ciankobalamin. Krvne preiskave kasneje v našem laboratoriju so pokazale normalne vrednosti kalcija (2,4 mmol/l) in fosforja (1,7 mmol/l) v krvi, močno pa so bili povišani levkociti ($20 \times 10^9/l$). Naslednji dan je krava bistveno boljša, lahko je vstala, začela jesti in prežvekovati. Zato se odločimo za ponovitev NSAID in ciankobalamina. Tretji dan se stanje spet poslabša, krava obleži, postane še bolj letargična in apatična kot prvi dan, znova se pojavi visoka telesna temperatura, nad 40°C. Ne je in pije, ne prežvekuje. Tresenje celotnega telesa je bolj izrazito, pojavi se močno slinjenje, serozni izcedek iz levega očesa, nezmožnost zapiranja ust, kar so očitni znaki prizadetosti kranialnih živcev. Odločimo se za aplikacijo NSAID in ponovitev antibiotika oksitetraciklin. Četrty dan zjutraj lastnik pokliče, da je krava ponoči poginila. Skupaj z lastnikom se odločimo, za obdukcijo živali. Obdukcijo so opravili strokovnjaki Nacionalnega veterinarskega inštituta, enota Maribor. Poročevalec je bil Vasilij Cociancich, dr. vet. med., ki je tudi napisal Poročilo o opravljeni preiskavi, ki je priloga tega članka. Pri razstehi je bila večina organov brez posebnosti, le vranica je bila zmerno polnokrvna, s fokalnimi krvavitvami pod visceralnim listom peritoneja, pljuča rahlo edematozna in srce napolnjeno z rdečim krvnim strdkom, pod endkardom levega ventrikla so bile številne krvavitve. Patoanatomsko ni bilo večjih odstopanj, da bi lahko z gotovostjo trdili kaj je bil vzrok pogina. Zato so se strokovnjaki odločili za histološko preiskavo možganov. Kjer so ugotovili absces hipofize in iz njega z bakteriološko preiskavo izolirali bakterijo *Truperella pyogenes*. Končna diagnoza živali se glasi *Abcessus glandulae pituitariae. Meningitis purulenta*.

4.1.3 Razprava

Klinični znaki abscesa hipofize so različni in nespecifični. Običajno vključujejo znake s cerebralno disfunkcijo in disfunkcijo možganskega debla. Najbolj pogost znak cerebralne disfunkcije so depresija, ležanje, opistotonus in konvulzije. Znaki disfunkcije možganskega debla pa so, obrazna paraliza, disfagija, hipotonija čeljusti in jezika, zmanjšana občutljivost obraza, povešanje glave, slepota, nenormalni pupilarni refleksi in nistagmus. Bradikardija se pojavi pri petdeset odstotkih primerov (Boileau in Gilliam, 2017). Bradikardija je lahko posledica prizadetosti hipotalamusa s spremljajočo anoreksijo. Kranialni živci, ki izhajajo iz *medulle oblongate* so lahko prizadeti s strani hipofiznega abscesa, kar povzroča paralizo jezika, spuščeno čeljust, disfagijo in znake disfunkcije facialnih in vestibularnih živcev (Peek in Divers, 2018). Tudi v našem primeru smo opazili znake, ki kažejo na paralizo obraza z nezmožnostjo odpiranja gobca in zapiranja očesa. Depresija in prisotnost multiplih asimetričnih nevralnih deficitov lahko pomeni napačno diagnozo encefalične listerioze, čeprav encefalične listerioze običajno ne povezujemo s slepoto. Absces hipofize je lahko zamenjan tudi z vnetjem srednjega oziroma notranjega ušesa, vendar so živali pri vnetju ušesa

običajno čuječe in nimajo okularnega ali drugega kranialnega nevralnega deficita (Morin, 2004).

Diagnoza abscesa hipofize običajno temelji na karakteristikah kliničnih znakov živali in nevroloških znakih. Spremembe v krvni sliki in biokemiji so nihajoče in nekonsistentne. Spremembe krvne slike kažejo na vnetje, s spremenjenim številom belih krvničk, povišane serumske beljakovine, ki jih v našem primeru nismo merili, povišan fibrinogen. Ugotovljene so bile tudi spremembe cerebrospinalne tekočine, živali z abscesom hipofize so imele v cerebrospinalni tekočini konstantno povišane beljakovine in povišano število limfocitov, zmerna pleocitoza (Boileau in Gilliam, 2017). Kadar pride do pleocitoze in povišane koncentracije beljakovin v cerebrospinalni tekočini, ne pomeni vedno definitivno diagnozo abscesa hipofize, ker se ta lahko pojavi tudi brez sprememb v cerebrospinalni tekočini (Braun in sod., 2017). Napredno diagnostično slikanje kot je računalniška tomografija (CT) ali magnetna resonanca (MRI) bi bila zelo uporabna pri diagnosticiranju abscesa hipofize (Boileau in Gilliam, 2017). Magnetno resonanco so uporabili za diagnozo abscesa možganskega debla pri tri mesece starem teletu. Računalniško tomografijo pa so uporabili za slikanje možganskih abscesov pri dveh teletih ter za abscese hrbtenjače pri enem teletu (Braun in sod., 2017). Za definitivno diagnozo je poleg omenjenih slikovnih diagnostik na voljo še obdukcija. Absces je običajno viden že pri pregledu možganov in možganskega debla. Histopatološke preiskave pa nam razkrijejo koagulativno in likvificirano nekrozo hipofize z nevtrofilno infiltracijo. Proces se lahko razširi v hipotalamus, parenhim možganov, v ovojnice ali v sistem ventriklov (Morin, 2004).

Merjenje stopnje hipofiznih hormonov je lahko potencialno uporabno pri diagnosticiranju hipofizne disfunkcije. Dabak in sod. (2016), so opisali primer ovce s potrjenim abscesom hipofize pri čemer so bili folikel stimulirajoči hormon, luteinizirajoči hormon in prolaktin pod mejo normalnih vrednosti. Končna diagnoza abscesa hipofize je postavljena ob obdukciji. Tipična najdba ob obdukciji so inkapsulirani abscesi na območju hipofize, ki ustvarijo kompresijo kranialnih živcev. Histološke preiskave pokažejo granulomatozno vnetje in nekrozo tkiva (Boileau in Gilliam, 2017).

Sindrom abscesa hipofize je praviloma usoden. Zaradi tega je zdravljenje neuspešno in ni priporočljivo. Obstaja nekaj raziskav, kjer so zdravili teleta s kombinacijo penicilina in streptomcina, vendar so le te nepopolne, saj ni bila določena dolžina zdravljenja, diagnoza je bila postavljena na podlagi obdukcije drugih telet v skupini, ki so že poginila, opisali pa so nevrološke abnormalnosti, kot je zmerna ekstenzija vratu in paraliza obraza, kot posledico obolenja (Boileau in Gilliam, 2016). Antibiotiki in nesteroidna protivnetna zdravila (NSAID) nimajo opaznega učinka na možganske abscese, zaradi tega zdravljenje običajno ne priporočajo. Kirurška odstranitev, ekscizija, v kombinaciji z antibiotiki se uporablja za zdravljenje pri ljudeh. Pa tudi zdravljenje samo z antibiotiki je bilo uspešno pri biku črno bele pasme z abscesom hipofize, potrjenim z uporabo računalniške tomografije. Bik je bil uspešno pozdravljen, vendar poslan v klavnico po enajstih mesecih zaradi slabe kvalitete semena (Braun in sod., 2017).

Braun in sodelavci so na Univerzi v Zürichu dobili napotenega 22 mesecev starega bika, zaradi hipertermije. Diagnosticirana je bila bronhopnevmonija povzročena s strani bakterije *Truperella pyogenes*, na podlagi kliničnih znakov, radiografskih in ultrazvočnih preiskav ter izolacije bakterije iz trahealnega sekreta. Bik je bil tretiran z amoksicilinom (7 mg/kg, i.m.) 12 dni. Dobro se je odzival na zdravljenje in je bil po 12 dneh zdrav, zato so ga odpustili v domačo oskrbo. Po 24 dneh je bil ponovno napoten na univerzo zaradi ponovnega pojava visoke vročine in z dodanimi nevrološki izpadi. Ob sprejemu je imel nizko povešeno glavo, slab apetit, normalno rektalno temperaturo (38,2°C), bradikardijo (32 udarcev/min), normalno dihanje brez znakov respiratornega obolenja. Nevrološki pregled je pokazal ataksijo, prekomerno slinjenje, rahel izpad jezika, spuščeno spodnjo čeljust, disfagijo, na desni strani rahlo spuščeno veko in rahlo nagnjeno glavo na desno. Biokemijske analize so pokazale povišano koncentracijo skupnih proteinov v plazmi, zaradi česar se je kri prehitro strjevala, ostali parametri hematološke analize so bili znotraj normalnih vrednosti. V cerebrospinalni tekočini je bilo izredno povišano število levkocitov 2437 celic/ μ l (referenčna vrednost <10 celic/ μ l), ter tudi koncentracija proteinov v cerebrospinalni tekočini je bila povišana. Računalniška tomografija opravljena pod splošno anestezijo v ležečem položaju je pokazala fokalne lezije v desnem rostrodorzalnem režnju hipofize. Rezultati, ki so jih pridobili z analizo cerebrospinalne tekočine, ki je nakazovala hudo gnojno vnetje in rezultati računalniške tomografije so jim omogočili diagnozo abscesa hipofize. Čeprav je bila prognoza slaba so se kljub temu odločili za zdravljenje zaradi njegove visoke genetske vrednosti. Bik je bil zdravljene z gentamicinom (4 mg/kg), flunixin meglumine (0,75 mg/kg), i.v., tri dni, 10 litri raztopine s 50 g glukoze in 9 g NaCl/l, i.v., ter amoksicilinom (7 mg/kg) i.m. 40 dni. Nevrološki znaki so od začetka zdravljenja vztrajali in se postopoma zmanjševali vse do 9. dne zdravljenja, ko so izginili. Temu je sledil tudi apetit, ki se je postopoma večal, pa tudi splošno zdravstveno stanje bika se je izboljšalo. Frekvenca bitja srca se je dvignila na 60 udarcev na minuto v roku treh dni. Zaradi zmanjšanja velikosti obeh testisov v času obolenja so se odločili za merjenje nivoja testosterona, ki je bil znižan. Bik je bil drugače zdrav in je bil odpuščen s klinike 35 dni po začetku zdravljenja. 11 mesecev kasneje je bil poslan v klavnico zaradi stalne slabe kakovosti semena. Njegovi možgani in notranji organi so bili poslani na obdukcijo, kjer so potrdili njihovo diagnozo abscesa hipofize (Braun in sod., 2017).

Predvsem zaradi njegove visoke genetske vrednosti so se kljub slabi prognozi odločili za zdravljenje, ki je bilo uspešno. To je bilo zelo presenetljivo ob upoštevanju dejstva, da je pri govedu z možganskimi abscesi prognoza praviloma slaba. Kljub temu moramo pri tem upoštevati veliko število faktorjev, ki vplivajo na izid, vključno z velikostjo abscesa, debelino stene abscesa, tipa bakterije, ki je povzročila infekcijo in anatomske lokacije abscesa. Najbolj verjetna etiologija abscesa hipofize je hematogeno širjenje bakterije od bronhopnevmonije. Anatomija krvnih žil okoli hipofize ter prehajanje bakterije preko krvno možganske bariere lahko razloži predilekcijo za absces hipofize pri govedu (Braun in sod., 2017).

Ta primer pokaže pomembne uporabnost računalniške tomografije za diagnosticiranje bolezni centralnega živčnega sistema govedi. S pomočjo CT-ja lahko bolj natančno lociramo lezije v centralnem živčnem sistemu. Kljub temu pa je računalniška tomografija še vedno zelo drag postopek, zato omejen samo za specialne interese. V tem primeru so pokazali, da je zdravljenje abscesa hipofize pri govedu v nekaterih primerih lahko uspešno (Braun in sod., 2017).

Specifični ukrepi za preprečevanje abscesa hipofize ne obstajajo. Priporoča se uporaba aseptičnih tehnik pri vstavljanju obročka v nos ter takojšnje prepoznavanje in zdravljenje bakterijskih infekcij ostalih organskih sistemov. Rejci bi se morali zavedati potencialne nevarnosti za absces hipofize ob uporabi nosnih obročkov za preprečevanje sesanja (Boileau in Gilliam, 2017).

Sindrom abscesa hipofize je redka bolezen prežvekovalcev, ki se lahko pojavi zaradi hematogenega širjenja bakterije v kompleksnem omrežju krvnih žil imenovanem *rete mirabile*, ki obkrožajo hipofizo. Bolezen se odraža v nevroloških abnormalnostih in disfunkcijah možganov ter možganskega debla. Diagnostične preiskave s CT in magnetno resonanco, ter merjenjem nivoja hipofiznih hormonov, bi lahko v prihodnosti pomagalo diagnosticirati bolezen. Dokončno diagnozo pa lahko do sedaj dokažemo le z obdukcijo. Zdravljenje ni priporočljivo, ker je absces hipofize dosledno usoden (Boileau in Gilliam, 2017).

Zaključek

Absces hipofize je zelo redek primer bolezni pri govedu. Ko smo se pogovarjali o primeru s starejšimi kolegi v podjetju so naleteli le na en, mogoče dva primera abscesa hipofize. Tudi s kolegom patologom smo se pogovarjali in je v njegovi dvajset letni karieri naletel le na nekaj primerov abscesa hipofize. Kolikor je nam znano, do sedaj v Sloveniji nobeno zdravljenje ni bilo uspešno. Kar potrjuje tudi tuja literatura, kjer je opisan samo en primer uspešnega zdravljenja te bolezni. Največja težava te bolezni je, da jo težko diagnosticiramo, saj pri nas CT in MRI za govedo zaenkrat nista možni. Samo na podlagi krvnih preiskav in cerebrospinalne tekočine pa je to bolezen zelo težko zagotovo dokazati. Sam potek bolezni nam pokaže, da je bolje delovati preventivno. In sicer tako, da se izogibamo dejanjem, ki bi lahko povečala tveganje za nastanek bolezni, vstavljanju nosnih obročkov, ob dekornuaciji preprečujemo okužbe, prav tako ob poškodbi rogov in podobno.

4.1.4 Literatura in viri

Boileau MJ, Gilliam J. Brainstem and cranial nerve disorders of ruminants. Vet Clin North Am Food Anim Pract 2017; 33: 67–99. doi: 10.1016/j.cvfa.2016.09.007

Braun U, Malbon A, Kochan M, et al. Computed tomographic findings and treatment of a bull with pituitary gland abscess. *Acta Vet Scand* 2017; 59: 8. doi: 10.1186/s13028-017-0276-1

Dabak M, Eroksuz Y, Baydar E, et al. Decreased pituitary hormone levels in a sheep with pituitary abscesses. *J Appl Anim Res* 2016; 44: 5–8. doi.org/10.1080/09712119.2014.978786

Morin DE. Brainstem and cranial nerve abnormalities: listeriosis, otitis media/interna, and pituitary abscess syndrome. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2004; 20(2): 243–73. doi: 10.1016/j.cvfa.2004.02.007

Peek SF, Divers TJ. Rebhun's diseases of dairy cattle. 3rd ed. St. Louis: Elsevier, 2018: 612–4.

Taylor PA, Meads EB. Pituitary abscessation and a »farcy-like« condition in cattle due to *Corynebacterium pyogenes*. *Can Vet J* 1963; 4(8): 208–13.

4.2 MASTITIS PO ANTIBIOGRAMU

Izvleček

Mastitis pri kravah molznicah predstavlja eno najpomembnejših bolezni v sodobni mlečni govedoreji, saj povzroča pomembne ekonomske izgube zaradi zmanjšane proizvodnje mleka, povečanih stroškov zdravljenja ter prezgodnjega izločanja živali iz reje. Med povzročitelji mastitisa ima pomembno vlogo bakterija *Streptococcus uberis*, ki je eden najpogostejših povzročiteljev tako kliničnih kot subkliničnih oblik vnetja mlečne žleze. Ta bakterija je značilna predvsem za okoljske mastitise, saj je pogosto prisotna v stelji, iztrebkih in drugih delih hlevskega okolja, kar omogoča stalno izpostavljenost vimena potencialni okužbi.

V prispevku je predstavljen klinični primer subkliničnega mastitisa pri kravi molznici, ki ga je povzročila bakterija *Streptococcus uberis*. Okužba je bila diagnosticirana na podlagi bakteriološke preiskave mleka in določanja števila somatskih celic. Na osnovi antibiograma je bilo uvedeno ciljno zdravljenje s penicilinskim antibiotikom amoksisicilinom v kombinaciji z intramamarnim zdravljenjem. Po končanem zdravljenju je bilo ugotovljeno izrazito zmanjšanje števila somatskih celic, kar je kazalo na uspešno sanacijo okužbe.

Prispevek združuje opis kliničnega primera z obširnim pregledom literature o epidemiologiji, patogenezi in zdravljenju mastitisa, ki ga povzroča *Streptococcus uberis*, s posebnim poudarkom na pomenu antibiograma pri izbiri ustrezne terapije.

Ključne besede: mastitis, *Streptococcus uberis*, antibiogram, somatske celice, zdravljenje, amoksicilin, mlečno govedo

4.2.1 Uvod

Mastitis predstavlja eno najpomembnejših bolezni v intenzivni reji mlečnih krav, saj povzroča pomembne zdravstvene in ekonomske posledice. Vnetje mlečne žleze vpliva na količino in kakovost proizvedenega mleka, poleg tega pa zahteva dodatne stroške zdravljenja ter pogosto vodi tudi v prezgodnje izločanje živali iz proizvodnje. Zaradi teh razlogov mastitis ostaja ena ključnih tem veterinarske medicine in upravljanja zdravja čred mlečnih krav (Leigh, 1999).

Povzročitelji mastitisa so številni mikroorganizmi, med katerimi imajo pomembno mesto bakterije iz rodov *Staphylococcus*, *Streptococcus* in različne koliformne bakterije. Med streptokoki, ki povzročajo mastitis pri kravah molznicah, je *Streptococcus uberis* eden najpogostejših povzročiteljev tako kliničnih kot subkliničnih okužb mlečne žleze. Ta bakterija je posebej pomembna v sistemih reje, kjer prevladujejo okoljski viri okužbe (Fessia in Odierno, 2021).

Za razliko od nekaterih drugih povzročiteljev mastitisa, ki se širijo predvsem med živalmi med molžo, je *Streptococcus uberis* tipičen predstavnik okoljskih patogenov. Bakterija je pogosto prisotna v stelji, na koži živali, v iztrebkih ter na različnih površinah v hlevu. Zaradi tega so krave stalno izpostavljene potencialni okužbi, kar predstavlja pomemben izziv pri nadzoru bolezni v čredi (Sherwin in sod., 2021).

Pomemben dejavnik pri razvoju mastitisa je tudi čas in način vstopa bakterij v mlečno žlezo. Raziskave so pokazale, da lahko bakterija *Streptococcus uberis* vstopi v mlečno žlezo v različnih fazah laktacije, pri čemer je tveganje za okužbo pogosto povečano v obdobju presuševanja in v zgodnjem obdobju po telitvi. V teh obdobjih je zaščitna funkcija sesnega kanala pogosto zmanjšana, kar omogoča lažji vstop mikroorganizmov v mlečno žlezo (Hillerton, 2020).

Patogeneza okužbe z bakterijo *Streptococcus uberis* vključuje kompleksne mehanizme interakcije med bakterijskimi virulentnimi dejavniki in imunskim sistemom gostitelja. Bakterija lahko izraža številne virulentne gene, ki omogočajo adherenco na epitelijske celice mlečne žleze, invazijo v tkivo in izogibanje imunskim mehanizmom gostitelja. Prisotnost teh genov lahko pomembno vpliva na potek bolezni ter uspešnost zdravljenja (Zouharova in sod., 2022).

Poleg okoljskih dejavnikov ima pomembno vlogo tudi sposobnost bakterije, da se prilagodi različnim pogojem v gostitelju. Raziskave so pokazale, da *Streptococcus uberis* izraža številne virulentne dejavnike, ki omogočajo adherenco na epitelijske celice mlečne žleze, tvorbo biofilmov ter izogibanje imunskim mehanizmom gostitelja. Ti dejavniki pomembno vplivajo na uspešnost kolonizacije mlečne žleze in potek bolezni (Zouharova in sod., 2022).

Genetska raznolikost sevov *Streptococcus uberis* predstavlja dodaten izziv pri razumevanju epidemiologije mastitisa. Raziskave so pokazale, da obstajajo različne genetske linije te bakterije, ki se lahko razlikujejo glede na virulentnost, sposobnost širjenja ter občutljivost na antibiotike. V nekaterih primerih se lahko določene klonalne linije širijo znotraj čred ali celo na širšem geografskem območju (Fenske in sod., 2022; Wang in sod., 2013).

Pomemben vidik obravnave mastitisa predstavlja tudi ekonomski vpliv bolezni. Mastitis, ki ga povzroča *Streptococcus uberis*, lahko povzroči znatno zmanjšanje proizvodnje mleka ter povečanje stroškov zdravljenja. Ekonomske analize so pokazale, da lahko kronične subklinične okužbe predstavljajo pomembno finančno breme za rejce, saj pogosto ostanejo neopažene daljše časovno obdobje (Steenefeld in sod., 2007).

Zaradi teh razlogov je zgodnje odkrivanje okužb ključnega pomena za uspešno obvladovanje bolezni. Pomembno diagnostično orodje predstavlja določanje števila somatskih celic v mleku, ki je eden najpomembnejših kazalnikov zdravja mlečne žleze. Povečano število somatskih celic pogosto kaže na prisotnost vnetnega procesa v vimenu, tudi kadar klinični znaki mastitisa niso očitni (McDougall in sod., 2022).

Pri zdravljenju mastitisa je izbira ustreznega antibiotika ključnega pomena. V zadnjih letih se vse več pozornosti posveča preudarni uporabi protimikrobnih zdravil, saj nepravilna ali prekomerna uporaba antibiotikov lahko vodi v razvoj protimikrobne odpornosti. Sistematične analize so pokazale, da se občutljivost sevov *Streptococcus uberis* na posamezne antibiotike lahko precej razlikuje, kar poudarja pomen izvajanja antibiograma pred začetkom zdravljenja (Miotti in sod., 2023).

Ciljno zdravljenje na podlagi antibiograma omogoča učinkovitejšo terapijo, zmanjšuje tveganje za razvoj odpornosti in izboljšuje prognozo bolezni. Poleg tega lahko uporaba podatkov o dogajanju v čredi, kot so rezultati bakterioloških preiskav in podatki o somatskih celicah, pomembno pripomore k boljši strategiji nadzora mastitisa v čredi (Samson in sod., 2016).

Namen prispevka je predstaviti primer subkliničnega mastitisa, ki ga je povzročila bakterija *Streptococcus uberis*, ter na podlagi pregleda literature prikazati pomen antibiograma pri izbiri ustreznega zdravljenja.

4.2.2 Opis kliničnega primera

Rejec mlečne črede je želel pred načrtovanim presušitvenim obdobjem preveriti zdravstveno stanje vimena pri posamezni kravi. V okviru preventivnega nadzora je odvzel vzorce mleka iz vseh štirih vimenskih četrti. Vzorci so bili ustrezno označeni ter preko veterinarske ambulante poslani na bakteriološko preiskavo na Veterinarsko fakulteto. Takšen pristop predstavlja pomemben del preventivnega

nadzora mastitisa v sodobni mlečni govedoreji, saj omogoča zgodnje odkrivanje subkliničnih okužb mlečne žleze, ki pogosto potekajo brez vidnih kliničnih znakov (McDougall in sod., 2022).

Laboratorijski rezultati so bili pridobljeni po približno enem tednu. Bakteriološka analiza mleka je pokazala prisotnost bakterije *Streptococcus uberis* v drugi vimenski četrti. Hkrati je analiza pokazala izrazito povišano število somatskih celic, ki je presegalo dva milijona celic na mililiter mleka. Tako visoka vrednost somatskih celic je značilna za aktivni vnetni proces v mlečni žlezi in pogosto spremlja okužbe z okoljskimi patogeni, med katere spada tudi *Streptococcus uberis* (Hillerton, 2020).

Priloga 12 k V89,

Stran 1 od 1

Datum sprejema:		Številka: M-182/21				
Zapisnik o preiskavi						
Število vzorcev:						
Matriks / tip matriksa: mleko / krava						
Lastnik (naslov):						
Odvzemnik: VB SL. BISTRICA				Datum odvzema: 12.5.2021		
Št. vzorca	Opis krave (ime, št., pasma, starost)	Klinični pregled vimena (sekret, zatrdline, poškodbe...)	Št. somat. celic x 10 ⁶	Rast na krvni plošči	Vrsta mikrobov	Skupina povzročiteljev
1	313508		7 2210 70 2	SUHE DIFTEROIDNE SIVE PROSOJNE SUHE DIFTEROIDNE SUHE DIFTEROIDNE	<i>STREPTOCOCCUS UBERIS</i>	2
2						
3						
4						
5						

Skupina povzročiteljev: 1 = *Streptococcus agalactiae*, 2 = drugi streptokoki, 3 = stafilokoki, 4 = bacilarni povzročitelji

Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani, Gerbičeva 60, 1001 Ljubljana, p.p. 3425

Slika 9: Zapisnik o preiskavi vzorcev

Ker je bila krava pred presušitvijo, je rejec želel okuženo vimensko četrt sanirati še pred začetkom presušitvenega obdobja. Zato je bil podrobno pregledan tudi antibiogram, ki je bil priložen laboratorijskemu izvidu. Rezultati antibiograma so pokazali, da je izolirani sev *Streptococcus uberis in vitro* občutljiv na penicilinske antibiotike, medtem ko je bil odporen proti kloksacilinu in tetraciklinu. Takšni

rezultati potrjujejo pomen laboratorijske diagnostike, saj se občutljivost posameznih sevov bakterije lahko precej razlikuje (Miotti in sod., 2023).

Na podlagi laboratorijskih rezultatov je bil opravljen tudi klinični pregled živali na gospodarstvu. Splošno zdravstveno stanje krave je bilo normalno, brez sistemskih znakov bolezni. Klinični pregled vimena ni pokazal izrazitih znakov vnetja, kot so oteklina, bolečina ali povišana lokalna temperatura. Prav tako mleko ob makroskopskem pregledu ni kazalo vidnih sprememb, kot so kosmiči ali spremenjena konsistenca. Opisane ugotovitve so značilne za subklinično obliko mastitisa, ki je pri okužbah z bakterijo *Streptococcus uberis* relativno pogosta (Leigh, 1999).

Na podlagi bakteriološkega izvida in antibiograma je bila sprejeta odločitev za ciljno antibiotično zdravljenje. Izbran je bil sistemski antibiotik amoksicilin (Vetaxam L.A.), ki spada v skupino penicilinov in deluje baktericidno na številne gram-pozitivne bakterije, vključno z različnimi streptokoki. Antibiotik je bil apliciran intramuskularno v odmerku 60 ml, terapija pa je bila ponovljena po 48 urah. Poleg sistemske terapije je bila uvedena tudi intramamarna terapija z uporabo preparata Intramamar LC, ki je bil apliciran dvakrat dnevno po molži v obdobju štirih zaporednih dni. Kombinacija sistemske in lokalne terapije lahko v določenih primerih izboljša koncentracijo antibiotika v mlečni žlezi in poveča verjetnost uspešnega zdravljenja (McDougall in sod., 2022).

	Št. zapisnika:	M – 182/21			
	Povzročitelj:	<i>STREPTOCOCCUS UBERIS</i>			
	Vzorec/četr:	1/II			
1	Penicilin G	S			
2	Amoksisicilin	S			
3	Amoksisicilin+kl. kisl.	S			
4	Kloksacilin	R			
5	Cefoxitin				
6	Cefoperazon				
7	Cefkvinom (Cobactan)	S			
8	Enrofloxacin				
9	Streptomycin				
10	Kanamycin				
11	Gentamicin				
12	Tetraciklin	R			
13	Linkomicin	I			
14	Ubrolexin	S			
	OPOMBE:				
	Legenda:				
	S (Sensitive) dobro občutljiv	Datum: 15.5.2021 Podpis:			
	I (Intermediate) zmerno občutljiv				
	R (Resistant) odporen				

Slika 10: Antibiotogram

Po zaključku zdravljenja in po preteku karenčne dobe je bil v okviru redne kontrole mlečnosti ponovno odvzet vzorec mleka iz obravnavane vimenske četrti. Analiza je pokazala izrazito zmanjšanje števila somatskih celic, ki je padlo na približno 50.000 celic/ml. Takšen rezultat kaže na uspešno odpravo vnetnega procesa v mlečni žlezi ter normalizacijo zdravstvenega stanja vimena. Na podlagi teh rezultatov je bilo zdravljenje ocenjeno kot uspešno, krava pa je lahko brez dodatnih tveganj vstopila v presušitveno obdobje. Rejcu smo za preprečevanje tovrstnih okužb predlagali še redno razkuževanje seskov pred in po molži, redno vzdževanje higijene hleva z rednim čiščenjem in razkuževanjem ležalnih boksov.

4.2.3 Razprava

Mastitis, ki ga povzroča bakterija *Streptococcus uberis*, predstavlja pomemben zdravstveni problem v sodobni mlečni govedoreji. Ta bakterija je eden najpogostejših povzročiteljev tako kliničnih kot subkliničnih oblik mastitisa, zlasti v sistemih reje, kjer imajo pomembno vlogo okoljski viri okužbe. Zaradi svoje

široke prisotnosti v okolju je nadzor nad tem patogenom pogosto zahtevnejši kot pri klasičnih kontagioznih povzročiteljih mastitisa (Leigh, 1999).

Bakterija *Streptococcus uberis* se pogosto nahaja v stelji, na koži živali, v iztrebkih ter na različnih površinah v hlevskem okolju. Posledično so krave stalno izpostavljene potencialni okužbi, zlasti v obdobjih povečane občutljivosti mlečne žleze, kot sta zgodnje obdobje po telitvi in presušitveno obdobje. V teh fazah laktacijskega cikla je zaščitna funkcija sesnega kanala pogosto zmanjšana, kar omogoča lažji vstop bakterij v mlečno žlezo (Hillerton, 2020).

Pomembno vlogo pri razvoju okužbe imajo tudi različni virulentni dejavniki bakterije *Streptococcus uberis*. Raziskave so pokazale, da številni sevi te bakterije vsebujejo gene, ki omogočajo adherenco na epitelijske celice mlečne žleze ter učinkovito kolonizacijo tkiva. Poleg tega lahko bakterija proizvaja encime in druge molekule, ki omogočajo izogibanje imunskemu odzivu gostitelja ter s tem podaljšujejo trajanje okužbe (Zouharova in sod., 2022).

Genetska raznolikost sevov *Streptococcus uberis* dodatno otežuje razumevanje epidemiologije bolezni. Molekularne študije so pokazale obstoj številnih genetskih linij te bakterije, ki se lahko razlikujejo glede virulentnosti, sposobnosti prenosa in občutljivosti na protimikrobna zdravila. Nekatere študije so pokazale tudi možnost širjenja določenih klonov znotraj posamezne črede, kar lahko vodi v ponavljajoče se izbruhe mastitisa (Fenske in sod., 2022; Wang in sod., 2013).

Pomemben diagnostični pokazatelj mastitisa je število somatskih celic v mleku. Povečano število somatskih celic predstavlja posledico imunskega odziva organizma na prisotnost mikroorganizmov v mlečni žlezi. Pri subkliničnih oblikah mastitisa pogosto ni vidnih sprememb na mleku ali vimenu, zato je laboratorijsko določanje somatskih celic ključnega pomena za zgodnje odkrivanje bolezni (McDougall in sod., 2022).

V predstavljenem kliničnem primeru je bilo število somatskih celic izrazito povišano, kar je potrdilo prisotnost aktivnega vnetnega procesa. Po uspešno izvedenem zdravljenju je prišlo do izrazitega zmanjšanja števila somatskih celic, kar kaže na obnovitev normalnega stanja mlečne žleze.

Eden najpomembnejših vidikov zdravljenja mastitisa je pravilna izbira antibiotika. Tradicionalno so se pri zdravljenju streptokoknih mastitisov pogosto uporabljali penicilinski antibiotiki, saj večina sevov streptokokov ostaja relativno občutljiva na to skupino zdravil. Vendar pa so številne raziskave pokazale, da se občutljivost posameznih sevov *Streptococcus uberis* lahko precej razlikuje (Miotti in sod., 2023).

Zaradi tega je uporaba antibiograma izjemno pomembna pri izbiri ustreznega zdravljenja. Ciljno zdravljenje na podlagi laboratorijskih rezultatov omogoča večjo učinkovitost terapije ter hkrati zmanjšuje tveganje za razvoj protimikrobne odpornosti. Takšen pristop je v skladu tudi s sodobnimi smernicami racionalne uporabe antibiotikov v veterinarski medicini.

V predstavljenem primeru je antibiogram pokazal občutljivost bakterije na penicilinske antibiotike, kar je omogočilo uporabo amoksicilina kot sistemskega antibiotika. Amoksicilin je široko uporabljen beta-laktamski antibiotik, ki deluje baktericidno z zaviranjem sinteze celične stene bakterij. Zaradi dobre aktivnosti proti številnim gram-pozitivnim bakterijam se pogosto uporablja tudi pri zdravljenju mastitisa pri govedu (McDougall in sod., 2022).

Poleg sistemske terapije je bila uporabljena tudi intramamarna aplikacija antibiotika. Lokalna intramamarna terapija omogoča visoke koncentracije antibiotika neposredno v mlečni žlezi, kar lahko pomembno poveča učinkovitost zdravljenja. Kombinacija sistemske in intramamarne terapije se v nekaterih primerih uporablja zlasti pri okužbah, kjer obstaja večje tveganje za perzistentno bakterijsko kolonizacijo (McDougall in sod., 2022).

Uspeh zdravljenja v predstavljenem primeru potrjuje tudi izrazito zmanjšanje števila somatskih celic po terapiji. Takšen rezultat kaže na učinkovito odstranitev patogena iz mlečne žleze ter na obnovitev normalne funkcije tkiva.

Poleg samega zdravljenja je pomemben tudi širši vidik obvladovanja mastitisa na ravni črede. Analiza podatkov o somatskih celicah, bakterioloških izvidih ter rezultatih zdravljenja lahko rejcem in veterinarjem pomaga pri oblikovanju učinkovitih strategij nadzora mastitisa. Takšen pristop vključuje izboljšanje higienskih razmer v hlevu, ustrezno upravljanje stelje, pravilno molzno rutino ter redno spremljanje zdravstvenega stanja vimena (Samson in sod., 2016).

Ekonomski vidik mastitisa je prav tako pomemben. Mastitis lahko povzroči zmanjšanje proizvodnje mleka, povečanje stroškov zdravljenja ter dodatne stroške zaradi zavrženega mleka v času karence. Študije so pokazale, da lahko subklinični mastitis povzroči znatne ekonomske izgube, saj pogosto ostane neopažen daljše obdobje (Steeneveld in sod., 2007).

Zato je zgodnje odkrivanje in ustrezno zdravljenje ključnega pomena za zmanjšanje ekonomskih izgub ter za ohranjanje zdravja in produktivnosti mlečnih krav.

Zaključek

Mastitis ostaja ena najpomembnejših bolezni v mlečni govedoreji, saj povzroča pomembne zdravstvene in ekonomske posledice za rejce. Med okoljskimi povzročitelji mastitisa ima bakterija *Streptococcus uberis* posebno pomembno mesto, saj je pogosto prisotna v hlevskem okolju in predstavlja stalni vir potencialne okužbe mlečne žleze. Zaradi svoje široke razširjenosti in sposobnosti preživetja v različnih okoljskih pogojih je nadzor nad tem patogenom pogosto zahteven in zahteva kombinacijo dobrega upravljanja črede, ustreznih higienskih ukrepov ter pravočasne diagnostike.

Subklinične okužbe mlečne žleze predstavljajo poseben problem, saj pogosto potekajo brez vidnih kliničnih znakov bolezni. V takšnih primerih je določanje števila somatskih celic v mleku ključnega pomena za zgodnje odkrivanje vnetnih procesov v vimenu. Redno spremljanje teh parametrov omogoča pravočasno ukrepanje ter zmanjšuje tveganje za razvoj kroničnih okužb.

Predstavljeni klinični primer potrjuje pomembnost laboratorijske diagnostike pri obravnavi mastitisa. Bakteriološka preiskava mleka in določanje antibiograma omogočata identifikacijo povzročitelja ter izbiro najprimernejšega antibiotika za zdravljenje. Takšen pristop je v skladu s sodobnimi načeli racionalne uporabe protimikrobnih zdravil in prispeva k zmanjšanju tveganja za razvoj protimikrobne odpornosti.

V opisanem primeru je bila okužba povzročena z bakterijo *Streptococcus uberis*, ki je bila na podlagi antibiograma občutljiva na penicilinske antibiotike. Na osnovi teh rezultatov je bilo uvedeno ciljno zdravljenje z amoksicilinom v kombinaciji z intramamarnim zdravljenjem. Po končanem zdravljenju je prišlo do izrazitega zmanjšanja števila somatskih celic, kar kaže na uspešno sanacijo okužbe in obnovitev normalnega zdravstvenega stanja mlečne žleze.

Opisani primer potrjuje tudi pomembnost individualnega pristopa pri zdravljenju mastitisa, saj se občutljivost bakterijskih sevov lahko razlikuje med posameznimi čredami ali celo posameznimi živalmi. Zato je izvajanje antibiograma pomembno orodje pri izbiri učinkovite terapije.

Poleg ustreznega zdravljenja pa ostaja ključnega pomena tudi preventivno delovanje. Ustrezna higiena hleva, pravilno upravljanje stelje, čiščenje in razkuževanje seskov pred in po molži, dobra molzna praksa ter redno spremljanje zdravstvenega stanja vimena predstavljajo temelj uspešnega nadzora mastitisa v čredi. Le celovit pristop, ki združuje preventivne ukrepe, zgodnjo diagnostiko in ciljno zdravljenje, lahko dolgoročno prispeva k zmanjšanju pojavnosti mastitisa ter k izboljšanju zdravstvenega stanja in produktivnosti mlečnih krav.

4.2.4 Literatura in viri

Fenske N, Noll I, Blom J, et al. A dominant clonal lineage of *Streptococcus uberis* in cattle in Germany. *Ant van Lee* 2022; 115: 857–70. doi: 10.1007/s10482-022-01740-w

Fessia AS, Odierno LM. Potential factors involved in the early pathogenesis of *Streptococcus uberis* mastitis: a review. *Folia Microbiol* 2021; 66: 509–23. doi: 10.1007/s12223-021-00879-9

Hillerton JE. Timing of entry of *Streptococcus uberis* into the mammary gland of dairy cows. *J Dairy Res* 2020; 87(3): 295–7. doi: 10.1017/S0022029920000357

Leigh JA. *Streptococcus uberis*: a permanent barrier to the control of bovine mastitis? Vet J 1999; 157: 225–38.

McDougall S, Clausen LM, Hussein HM, Compton CWR. Therapy of subclinical mastitis during lactation. Antibiotics 2022; 11(209): 1–13. doi: 10.3390/antibiotics11020209

Miotti C, Cicotello J, Suarez Archilla G, et al. Antimicrobial resistance of *Streptococcus uberis* isolated from bovine mastitis: systematic review and meta-analysis. Res Vet Sci 2023; 164: 105032. doi: 10.1016/j.rvsc.2023.105032

Samson O, Gaudout N, Schmitt E, Schukken YH, Zadoks R. Use of on-farm data to guide treatment and control mastitis caused by *Streptococcus uberis*. J Dairy Sci 2016; 99: 7690–9. doi: 10.3168/jds.2016-10964

Sherwin VE, Green MJ, Leigh JA, Egan SA. Assessment of the prevalence of *Streptococcus uberis* in dairy cow feces and implications for herd health. J. Dairy Sci 2021; 104: 12042–52. doi: 10.3168/jds.2021-20310

Steeneveld W, Swinkels J, Hogeveen H. Stochastic modelling to assess economic effects of treatment of chronic subclinical mastitis caused by *Streptococcus uberis*. J Dairy Res 2007; 74: 459–67. doi: 10.1017/S0022029907002828

Wang L, Chen W, Zhang L, Zhu Y. Genetic diversity of *Streptococcus uberis* isolates from dairy cows with subclinical mastitis in Southern Xinjiang Province, China. J. Gen. Appl. Microbiol. 2013; 59: 287–93.

Zouharova M, Nedbalcova K, Slama P, et al. Occurrence of virulence-associated genes in *Streptococcus uberis* and *Streptococcus parauberis* isolated from bovine mastitis. Vet Med 2022; 67(3): 123–30. doi: 10.17221/95/2021-VETMED

4.3 TRIHOFITOZA

Izvleček

Glivična infekcija keratiniziranega sloja epidermisa in dlačnih foliklov je znana kot dermatofitoza oziroma lišaji. *Trichophyton verrucosum* je najbolj pogost povzročitelj goveje dermatofitoze znane kot trihofitoze. Drugi, ki se pojavljajo pri govedu so še; *Microsporeum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum* in *Trichophyton simii*. Govedo je naravni rezervoar dermatofitov. Goveji dermatofiti so tudi skrb za javno zdravje, saj se lahko infekcija občasno prenese tudi na ljudi. Bolezen najpogosteje prizadene mlado živino in imunosupresirane živali. Trihofitozne lezije so okrogle oblike,

pepelatega izgleda in običajno jih najdemo okoli oči, na čelu, licih, ušesih in nosu. Bolezen se prenaša preko glivičnih spor ali preko direktnega kontakta z obolelo živaljo ali predmetom. V našem primeru gre za hlev kjer se pri govedu že tri tedne pojavljajo lišaji predvsem pri mlajši živini. Odločimo se za vakcinacijo celotne črede goveda od enega meseca naprej po navodilu proizvajalca cepiva. Po nekaj dnevih se je situacija v hlevu izboljšala, čez 14 dni smo izvedli revakvacijo. Uvedli smo dodatno razkuževanje hleva s klorheksidinskimi pripravki in letno vakcinacijo mlade živine s cepivom.

Ključne besede: Trihofitoza, *Trichophyton verrucosum*, vakcinacija, zoonoza, govedo

4.3.1 Uvod

Kožne bolezni, ki direktno vplivajo na kakovost kože in kožuha živali lahko povzročijo velike ekonomske izgube v živinoreji. Bakterije, virusi, glive in paraziti lahko povzročajo dermatitise. Glivična infekcija keratiniziranega sloja epidermisa in dlačnih foliklov je znana kot dermatofitoza oziroma lišaji. *Trichophyton verrucosum* je najbolj pogost povzročitelj goveje dermatofitoze, znane kot trihofitoze (Simsek, 2021). Je dermatofit, ki je skoraj vedno izoliran samo pri govedu. Pojavljajo se tudi ostali dermatofiti, kot so: *Microsporeum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum* in *Trichophyton simii*. Govedo je naravni rezervoar teh dermatofitov (Papini in sod., 2009).



Slika 11: Klamidospore *Trichophyton verrucosum*
(https://en.wikipedia.org/wiki/Trichophyton_verrucosum, 2024)

Goveji dermatofiti so tudi skrb za javno zdravje, saj se lahko infekcija občasno prenese tudi na ljudi. Okužba ljudi s *Trichophyton verrucosum* je bolj pogosta v podeželskih okoljih in je smatrana kot poklicna bolezen kmečkih delavcev, ko so v direktnem kontaktu z okuženim govedom. Običajno povzroča vnetje kože lasišča, brade in izpostavljenih mest kot so nohti in koža rok. Z leti je sicer prenosov infekcije na ljudi mnogo manj, predvsem zaradi boljših higienskih razmer in izvajanja preventivnih ukrepov (Papini in sod., 2009).

Ta bolezen je najbolj razširjena v tropskih in subtropskih regijah sveta. Večinoma prizadane mlado živino in imunosupresirane živali. Trihofitozne lezije, ki so okrogle oblike in pepelnatega izgleda, običajno najdemo okoli oči, na čelu, licih, ušesih in nosu. Lahko se razširijo na vrat, hrbet in druge dele telesa. Bolezen se prenaša preko spor glivic ali preko direktnega kontakta z obolelo živaljo oziroma kontaminiranimi predmeti. Potem, ko se pojavi infekcija, je njena intenziteta odvisna od metabolnih produktov gliv, virulence povzročitelja, lokalizacije infekcije in okolijskih dejavnikov (Simsek, 2021).

Med vnetnim procesom keratinociti in celične komponente obrambnega sistema, vključujoč z nevtrofilci, mastociti, eozinofili in makrofagi, sodelujejo pri prirojeni imunosti epidermisa. Levkociti in monociti migrirajo do mesta vnetja in s pomočjo različni reakcij, s sproščanjem in/ali produkcijo protimikrobnih peptidov in oksidativnih mediatorjev, uničijo ali poškodujejo glive (Simsek, 2021).



Slika 12: Klinični znaki bolezni

4.3.2 Opis kliničnega primera

Stranka pokliče, pozno v jeseni, ker se ji v hlevu že tri tedne pojavljajo lišaji in brezdlčna mesta pri govedu. Predvsem pri mlajši živini. Opravimo klinični pregled živali in že na podlagi izkušenj predvidevamo, da gre za eno od oblik trihofitoze. Da potrdimo naše domneve se odločimo za izolacijo povzročitelja, tako, da najprej naredimo kožni ostružek. Nato v laboratoriju v našem podjetju s pomočjo mikroskopa določimo povzročitelja. Gre za *Trichophyton verrucosum*.

Stranki nato predlagamo cepljenje celotne črede goveda od enega meseca starosti naprej po navodilu proizvajalca, s cepivom *Insol Trichophyton Vaccine*. Ta vsebuje mikrokonidije sevov *Trichophyton verrucosum* št.410, *Trichophyton mentagrophytes* št. 1032 in *Trichophyton sarkisovii* št. 551. Odmerek cepiva je za govedo do 70 kg telesne mase 2,5 ml, za govedo nad 70 kg telesne mase pa 5,0 ml, daje se z intramuskularno aplikacijo. Tako za preventivo kot terapijo sta potrebni dve intramuskularni aplikaciji v razmaku 14 dni. Potrebno je tudi vzdrževati zaščito z vsakoletnim ponovnim cepljenjem mlade živine (*Insol trichophyton vaccine*, 1997).



Slika 13: Vakcina (<https://www.vetmedica.de/produkte-tierarzt/Rind/insol-trichophyton/3696>, 2024)

Po aplikaciji cepiva se je stanje v hlevu drastično izboljšalo, aktivnih lišajev ni več opaziti, na brezdlčnih mestih začne rasti dlaka. Za preprečevanje širitve okužb se dogovorimo za vsakoletno ponovno cepljenje mlade živine, ter uvedbo dodatnega razkuževanja hleva s klorheksidinskimi pripravki. Na srečo se nihče od ljudi na kmetiji ni okužil. Bolezen je v rejo po vsej verjetnosti prišla z nakupom živali iz drugih rej.

4.3.3 Razprava

Dermatofitoza povzročena s strani *T. verrucosum* je kožna bolezen, ki lahko prizadene več različnih živalskih vrst in je zoonoza (Simsek, 2021).

Je najbolj pogosta dermatofitoza pri govedu. Razširjenost lezij in njihov značaj na koži goveda po eksperimentalni okužbi s suspenzijo *T. verrucosum* je skoraj v vseh primerih odvisna od doze inokuluma. Lepper je v svoji raziskavi z eksperimentalno okužbo govedi dokazal, da so najbolj dovzetna območja kože na vratu, glavi, rebrih in glutealnem področju. Tudi pomanjkanje esencialnih vitaminov pri odstavljenih teletih je lahko vzrok za pojav kožnih lezij, kar je privedlo do velike razširjenosti kronične infekcije. Raziskave so pokazale, da starost živali, ni imela posebnega vpliva na dovzetnost za okužbo, so pa bile inkubacijske dobe in čas pojava lezij krajše pri mlajših živalih (Lepper, 1972).

Poznamo različne metode za ugotavljanje povzročitelja. Italijanska skupina raziskovalcev je primerjala mikroskopske preiskave s kulturami lišajev. Mikroskopska metoda je bila nekoliko bolj zanesljiva, najboljša je bila kombinacija obojega in metoda glavnika je najbolj uporabna metoda za zgodnje diagnosticiranje dermatofitoze (Papini in sod., 2009).

V raziskavi Guddinga in Lunda so ugotavljali odziv organizma na različne vrste vakcin. Vакcine, ki so vsebovale seve v formalinu inaktiviranih celic *T. verrucosum* so bile pregledane na imunogenost in zmožnost zaščite v eksperimentalnih in terenskih okužbah. Pri eksperimentalnih okužbah so zaznali nekaj zaščite, medtem ko je bila pri terenskih okužbah zaščita suboptimalna za

profilaktične namene. Inaktivirana vakcina z adjuvansom, ki je vseboval micelije dveh sevov *T. equinum* je bila uporabljena za imunizacijo konjev. Relativna zaščita je bila med 75 in 87 %, ter tudi ko se je infekcija pojavila, so bili klinični znaki veliko blažji pri živalih, ki so bile vakcinirane kot pri živalih, ki niso bile. Vakcine proti dermatofitom morajo spodbuditi tako humoralni kot celični imunski odziv, pri čemer je celični odziv ključen za zaščito živali. Zato so adjuvansi zelo pomembni za stimulacijo celične veje imunskega sistema. Očitno boljša zaščita s inaktivirano vakcino *T. equinum* pri konjih v primerjavi z vakcino *T. verrucosum* govedi, je bila predvsem zaradi primesi adjuvansa za razliko od prejšnjih vakcin. Tudi ribosomske frakcije celic *Microsporum canis* so uporabili za imunizacijo. Zasleden je bil humoralni in celični imunski odgovor, vendar brez zadostne zaščite za to infekcijo. Ruski mikolog Sarkisov je ugotovil, da antigenski preparati inaktiviranih gliv niso nudili dovoljše zaščite proti dermatofitom pri govedu. Potrebne so bile žive celice gliv, za dovolj dober odziv imunskega sistema. Uspelo jim je pridobiti sev *T. verrucosum*, ki je izpolnil vse zahteve za sev vakcine, ki je imunogen, nizko virulenten in stabilen. Ta sev je LTF-130, ki je karakteriziran z obilo produktov mikrokonidijev in je bil uporabljen kot komercialna vakcina v bivši Sovjetski zvezi in na Norveškem. Druga vakcina, ki vsebuje atenuiran sev *T. verrucosum* izhaja iz bivše Češkoslovaške republike, je tudi bila dokazano uspešna pod eksperimentalnimi ter terenskimi pogoji (Gudding in Lund, 1995).

Narejene so bile eksperimentalne primerjave med vakcinami, z živimi in inaktiviranimi celicami. Uporabili so jih pri morskih prašičkih. Primerjali so vakcine z živimi sporami, vakcino z uničeno celično steno hif in vakcino s topnim citoplazemskim ekstraktom *T. mentagrophytes*. Vakcina z živimi sporami je nudila najboljšo zaščito, inducirala je imunost ki je bila podobna imunosti, ki sledi naravni infekciji. Vakcina s citoplazemskim ekstraktom ni pokazala nobene zaščite, medtem ko je vakcina z uničeno celično steno pokazala srednjo stopnjo zaščite. Precejšnja razlika v zaščitni imunosti je bila tako potrjena med vakcinami z živimi sevi in vakcinami z inaktiviranimi sevi *T. verrucosum*, tudi pri teletih, ki so bila vakcinirana (Gudding in Lund, 1995).

Terenska učinkovitost cepiv je bila dokazana na Norveškem, kjer so zaradi uporabe skupnih paš poleti imeli zelo veliko prevalenco trihofitoze v okolici Lillehamerja. Na začetku cepljenja je bila prevalenca okoli 70 %. V šestih letih je v programu cepljenja sodelovalo 95 % od 170 čred živali v tej regiji. Program cepljenja je vseboval vakcinacijo živali vseh starosti, čemur je sledila vakcinacija vseh telet in kupljenih živali. Stopnja prevalence je padla na 0 % v osmih letih programa cepljenja. Incidenca novih okužb je padla na 0 v šestih letih. Uspešno imunoprofilakso so poleg Norveške in Sovjetske zveze uvedle še Češkoslovaška republika, Nemška demokratična republika, Jugoslavija, Nizozemska in Švedska (Gudding in Lund, 1995).

Strategija kontrole nad trihofitozo je bila uvedena na Norveškem. V okuženih čredah so vse ne inficirane živali vakcinirane, temu sledi vakcinacija telet in kupljenih živali. Vakcina je injicirana intramuskularno živalim starejšim od 14 dni. Dvakratno cepljenje v razmiku med 10 in 14 dni. Zaščita je predvsem na osnovi celične imunosti. Zaščita je dolgotrajna in revakcinacija ni priporočena. Ta

program preprečuje razvoj kliničnih znakov bolezni, ker so spore gliv trdovratne, nadaljujejo vakcinacijo telet za obdobje 3 do 5 let. V zelo močno inficiranih čredah priporočajo dodatno čiščenje in dezinfekcijo prostorov, kar se je pokazalo kot učinkovita metoda za skrajšanje časa, da se incidenca novih okužb zmanjša na 0. Eksperimentalne študije so pokazale, da je trihofitoza lahko zelo uspešno kontrolirana preko vakcinacije živali z živim atenuiranim cepivom (Gudding in Lund, 1995). Podobne ukrepe smo izvedli tudi v našem primeru.

V raziskavi so Papini in sodelavci ugotovili zelo visoko prevalenco okuženosti s *T. verrucosum* v centralni Italiji in sicer 87,7 %, v celotni Italiji je prevalenca 18,7 %. V podobnih študijah po svetu so dokazali 47,8 % prevalenco v Jordaniji, 25 % v Španiji, 32,3 % v Iranu in 44 % v Braziliji. Prevalenca trihofitoze variira glede na klimatske in geografske pogoje v katerih živijo živali, ter glede na prisotnost živalskih rezervoarjev. V glavnem je mlada živina bolj dovzetna za okužbe predvsem zaradi tega, ker se s starostjo živali povečuje odpornost živali proti infekciji (Papini in sod., 2008).

Zaključek

Menim, da je tudi pri nas trihofitoza v čredah goveda vse pogostejša. Ker ni predpisana sistemska rešitev na nivoju države je zelo težko, takšno bolezen kontrolirati le pri posameznih čredah. Predvsem zaradi tega, ker se v Sloveniji veliko preprodajajo živali, tveganje pa predstavljajo tudi skupne poletne paše živali v planinah. Rejci se za vakcinacijo ne odločajo tudi zaradi visoke cene vaccine, in tako se vrtimo v nekem začaranem krogu. Mislim, da bi vsi skupaj morali temu posvetiti več pozornosti, saj imamo na voljo učinkovito cepivo, za razliko od nekaterih drugih držav po svetu.

4.3.4 Literatura in viri

Lepper AWD. Experimental bovine *Trichophyton verrucosum* infection: preliminary clinical, immunological and histological observations in primarily infected and reinoculated cattle. Res Vet Sci 1972; 13: 105–15.

Insol trichophyton vaccine: suspezija za injeciranje za govedo. Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH, 1997.
<https://medicines.health.europa.eu/veterinary/en/documents/download/b1581798-38c2-4300-bf4c-d6a9df46803d> (31.10.2024)

Papini R, Nardoni S, Fanelli A, Mancianti F. High infection rate of *Trichophyton verrucosum* in calves from Central Italy. Zoonoses Public Health 2009; 56(2): 59–64. doi: 10.1111/j.1863-2378.2008.01157.x

Simsek A. Investigation of serum-beta-defensin-1 levels in bovine trichophytosis cases. Vet World 2021; 14(9): 2508–11. doi: 10.14202/vetworld.2021.2508-2511

Gudding R, Lund A. Immunoprophylaxis of bovine dermatophytosis. Can Vet J 1995; 36: 302–6.

Slika11: Medmyco. Chlamydospores of *Trichophyton verrucosum*. Wikimedia, 2015. https://en.wikipedia.org/wiki/Trichophyton_verrucosum. (22.5.2024)

Slika13: Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH. Insol *Trichophyton*. Vetmedica, 2010. <https://www.vetmedica.de/produkte-tierarzt/Rind/insol-trichophyton/3696>. (22.5.2024)

5 KIRURGIJA IN ORTOPEDIJA

5.1 CARSKI REZ

Izvleček

Carski rez ali *Sectio caesarea* je indiciran pri primerih distocije, ko se tele ne more povreči z vaginalno ekstrakcijo. S carskim rezom ekstrahiramo tele iz maternice matere preko kirurške rane abdominalne stene in maternice. Med najbolj pogoste indikacije za carski rez spadajo nezrelost telice, nepopolna dilatacija cerviksa, ozek porodni kanal, nemogoče odvitje torzije maternice, ruptura maternice pred porodom, prevelik plod in deformacije plodu. Za carski rez pri govedu obstaja več kirurških pristopov. Ti so: stoječa leva in desna paralumbarna celiotomija, ležeča leva in desna paralumbarna celiotomija, ležeča ventralna celiotomija po sredinski črti, ležeča ventralna paramedialna celiotomija, ventrolateralna celiotomija, stoječa in ležeča leva poševna celiotomija. V opisanem primeu gre za 16 mesecev staro telico na porodu, obrejena z bikom na paši. Zaradi nezrelosti telice oziroma prevelikega teleta naredimo carski rez. Izvedemo stoječo levo paralubarno celiotomijo po protokolu. Ekstrahiramo živo tele in tudi telica uspešno prestane kirurški poseg brez posledic.

Ključne besede: Carski rez; distocija; nezrela telica

5.1.1 Uvod

Carski rez ali *Sectio caesarea* je indiciran pri primerih distocije, ko se tele ne more povreči z vaginalno ekstrakcijo. Je eden izmed najstarejših kirurških posegov v humani in veterinarski medicini. S carskim rezom ekstrahiramo plod iz maternice matere preko kirurške rane abdominalne stene in maternice. Osnovni

namen carskega reza je preživetje krave matere in teleta ter prihodnja plodnost matere. Na uspešnost carskega reza vpliva veliko faktorjev. Najbolj pomemben je zdravstveni status matere v času posega. Indikacije za carski rez delimo na maternalne in plodove. Maternalni so: nezrelost telice, nepopolna dilatacija cerviksa, ozek porodni kanal, nemogoče odvitje torzije maternice, ruptura maternice pred porodom; plodovi vzroki pa so: prevelik plod in deformacije plodu. Dejavniki tveganja za indikacijo carskega reza pri kravah molznicah so: moški plod, dolga gestacijska doba in majhna starost telic, kar je bila indikacija tudi v opisanem primeru (Newman in Anderson, 2005; Kolkman in sod., 2010; Solomon in sod., 2022).

Obstaja več kirurških pristopov za carski rez pri govedu. Stoječa leva in desna paralumbarna celiotomija, ležeča leva in desna paralumbarna celiotomija, ležeča ventralna celiotomija po sredinski črti, ležeča ventralna paramedialna celiotomija, ventrolateralna celiotomija, stoječa in ležeča leva poševna celiotomija. Vsaka ima svoje prednosti in slabosti. Izbira naj bi bazirala na podlagi tipa distocije, stanja krave, okoljskih vplivov, možnost asistence in preference kirurga (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008).

Stoječa leva paralumbarna celiotomija je najbolj pogost kirurški pristop za nekomplikiran carski rez goveda. V večini je ta pristop bolj priljubljen zaradi tega ker so veterinarji, s tem najbolj seznanjeni. Ker je zelo podoben pristopu za ruminotomijo, pa tudi za korekcijo dislokacije siriščnika in so veterinarji s tem pristopom zelo samozavestni. Omenjen pristop je lažji, ker ni črevesnega konvoluta, vamp je enostavno potisniti kranialno, maternico pa je enostavno izpostaviti. Stojna višina je operaterju prijazna, ker se mu ni potrebno sklanjati. Rez je narejen navpično v sredini lakotnice, nekje 10 cm ventralno od prečnih podaljškov ledvenih vretenc. Rez mora biti dovolj dolg za eksteriorizacijo plodu. Šivanje maternice in abdominalne stene je preprosto in relativno enostavno. Primarna prednost tega pristopa je, da vamp preprečuje evisceracijo tankega črevesja. Kontraindikacije za tak pristop so nemožnost ohranjanja matere v stoječem položaju, včasih je težavno dvigniti maternico s plodom skozi kirurško rano in v nekaterih primerih pride do prolapsa vampa pri kravah, ki se precej napenjajo, kar oteži delo (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008).

Stoječa desna paralumbarna celiotomija je zelo podobna levi s tem, da je pri tej oteženo ohranjanje črevesja v trebušni votlini. Nekateri veterinarji se tej metodi striktno izogibajo, drugi pa menijo, da je pri brejosti v desnem rogu lažje dostopna, kot z leve strani. Še posebej je primerna v primerih zelo velikega plodu v desnem rogu in pri kravah z hidropsom plodovih ovojnic. V tem primeru povečane maternice, ta sili v desno paralumbarno fosso in s tem omogoči lažjo eksteriorizacijo plodu in manjšo možnost kontaminacije abdominalne votline s plodovo tekočino (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008).

Ležeča leva paralumbarna celiotomija ni bistveno drugačna od stoječe leve, s to razliko, da je pri tej skoraj vedno potrebno imeti asistenta pri operaciji. Je pa pri tej obliki eksteriorizacija plodu zelo težavna, ker maternica skoraj vedno leži stran

od kirurške rane. Tudi šivanje je težje, kot stoje, zaradi mišičnih tenzij (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008).

Ležeča desna paralumbarna celiotomija je zelo redko uporabljena in je zelo podobna levi ležeči s to razliko, da je lahko komplikacija z evisceracijo tankega črevesja (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008).

Ležeča ventralna celiotomija po sredinski črti je pristop, ki se začne 5-7 cm kavalno od umbilikusa, rezna rana je podaljšana kavalno kolikor je potrebno za eksteriorizacijo plodu. Potem ko fiksiramo kravo v dorzalnem ležečem položaju nagnjeno proti kirurgu pod kotom 45°, prerežemo kožo in podkožje ter *lineo albo*. Ko odpremo abdominalno votlino je običajno potrebno odmakniti veliko pečo kranialno, da lahko dostopamo do maternice. Da lahko ekstrahiramo plod moramo kravo zasukati v bočni ležeči položaj in s potegom za zadnje noge, plod ekstrahiramo skozi kirurško rano. Zašijemo maternico in kravo obrnemo nazaj pod kotom 45° proti kirurgu. Šivanje abdominalne stene je pogosto zelo oteženo. Avtorji navadno uporabijo za šivanje *linee albe* polyglactin 910 (Vicryl) z uporabo uvihavajočega prekinjenega šiva zaradi velike tenzije. Kritična je vzdržnost šiva trebušne stene, saj lahko v nasprotnem primeru pride do hernije trebušne stene ali v hujših primerih celo do evisceracije abdominalnih organov. Ta pristop je indiciran, ko je prisoten emfizematozen plod. Kontraindikacija uporabe tega pristopa je pri kravah z zelo velikim vimenom ali pri starejših kravah z bolj izraženo ventralno vaskulaturou. Zaradi navedenega se tega pristopa izogibamo, kadar je potreben dolg kirurški rez (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008).

Ležeča ventralno paramedialna celiotomija je pristop, ki ima podobne prednosti in slabosti kot ventralni pristop po sredinski črti. Rez je narejen 5 cm lateralno od *linee albe*. Nekateri avtorji sicer trdijo, da je ta pristop bolj varen kot sredinski, vendar sta lahko oba pristopa precej problematična zaradi morebitnih komplikacij kot so hernije, evisceracije abdominalnih organov ter tudi infekcije rane zaradi njene lege. Je pa res lažja eksteriorizacija emfizematoznega plodu (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008).

Ventrolateralna celiotomija je bolj primerna za starejše krave in krave molznice. Krava leži na boku z iztegnjenimi zadnjimi nogami nazaj in abdukcijo zgornje zadnje noge za boljšo izpostavljenost samega reznega polja. Naredimo ukrivljen rez z začetkom približno 5 cm lateralno od popka in poteka kavalodorzalno proti ingvinalnemu predelu. Ta pristop omogoča eksteriorizacijo močno emfizematoznega ploda. Pri kravah z večjim vimenom je lahko rez zlahka podaljšan za razliko od drugih ventralnih pristopov, kjer to včasih ni mogoče. Slabost tega pristopa pa je zahtevno šivanje abdominalne stene zaradi velikih mišičnih tenzij, kar lahko bolj pogosto privede do komplikacij kot je hernija in evisceracija abdominalnih organov (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008).

Stoječa leva poševna celiotomija je pristop, ki se je nedavno začel uporabljati. Rez se začne 4-6 cm ventralno in kranialno od kolčne grče in poteka

kranioventralno pod kotom 45° do kavdalnega dela reber, kjer se konča. Tak pristop ponuja prednosti, kot je lahka dostopnost do maternice in lažja manipulacija ter ekstrakcija maternice s plodom skozi kirurško rano, še posebej pri večjih plodovih in potrebuje manj fizične moči za samo eksteriorizacijo. Manj je tudi verjeten nastanek hernije po operaciji kot pri ventralnih pristopih. Lahko pa se uporabi tudi pri ležeči kravi na enak način. (Solomon in sod., 2022; Schultz in sod., 2008)

5.1.2 Opis kliničnega primera

Poklicani smo bili na porod telice, stare 16 mesecev. Obrejila se je na paši z bikom. Lega plodu je bila normalna, zatipamo obe sprednji okončini in glavo, vse v primerni legi za izvlek. Težava je bila le v tem, da je plod prevelik oziroma telica premajhna in ni dovolj prostora za njegovo ekstrakcijo. Zato smo se odločili za carski rez.



Slika 14: Telica na porodu

Kravo smo umili na levi strani med kolčno grčo, lakotnico in kavdalnim delom reber in razkužili. Obrili smo območje med kolčno grčo in rebri vse od prečnih podaljškov ledvenih vretenc navzdol. Izvedli smo levostransko paravertebralno prevodno anestezijo v štirih medvretenčnih prostorih, uporabili smo Prokain hidroklorid. Nato Prokain hidroklorid apliciramo v področje pred rezo linijo v obliki obrnjene črke L, ki jo označimo s potegom igle po koži. Rez naredimo 4 prste kavdalno od rebrne linije, odvisno od velikosti krave. Rez je čimbolj pravokoten na kožo, da se pri šivanju koža potem ne prekriva ena čez drugo. Prerežemo kožo, subkutana tkiva, *m. obliquus abdominis externus*, *m. obliquus abdominis internus*. *M. transversus abdominis* prerežemo oziroma pripravimo smeri mišičnih vlaken. Večje žile ligiramo s peanom. Peritonej dvignemo s pinceto, da

ne vrežemo spodaj ležeči vamp in ga prerežemo s škarjami. Lociramo gravidni maternični rog in v njem plod. Nato sledi prerez peritoneja. Pri tem moramo paziti, da ne zarežemo pregloboko in prerežemo vampa ali maternice.. Za tem odložimo inštrumente in z roko sežemo v notranjost, si odmaknemo vamp in kavdoventralno od vampa poiščemo maternico. Lociramo gravidni maternični rog in tele v njem. Ko zatipamo tele v maternici, poiščemo njegovo nogo in parkelj ter skočni sklep. Ko se orientiramo poskušamo zagrabit nogo z eno roko za parkelj, z drugo pa za skočni sklep in poizkušamo izvleči ta del noge izven telesa krave. V dolžini med skočnim sklepom in parkljem nato tudi prerežemo maternico. Navežemo vrvi na obe zadnji nogi in izvlečemo tele izven maternice skozi rano. Maternico si fiksiramo s kleščami za držanje maternice tik nad vrhom reza, klešče podložimo s sterilno gazo, da ne pride do poškodbe tkiva. Pomočnik drži klešče na drugi strani krave, pridrži tudi trikotno ruto, ki je podložena pod maternico, da zagotovimo čimbolj sterilno okolje. Maternico šivamo z resorptivnim materialom Polysorb 2.0, začnemo na vrhu rane s kirurškim vozlom in nadaljujemo s tekočim Connelovim šivom. Pazimo, da ne prišijemo na rano kakšnega karunkla. Maternico šivamo v dveh etažah. Ko zaključimo s šivanjem, z gazo očistimo zašito rano in maternico repozicioniramo v trebušno votlino.



Slika 15: Zašita maternica

Nato začnemo s šivanjem peritoneja z navadnim tekočim šivom, z resorptivnim šivalnim materialom, navadno je to Chromic catgut USP 2. Tik, preden končamo s šivanjem peritoneja apliciramo 100 ml antibiotika Sustrepen v trebušno votlino s pomočjo brizge. Zaključimo šivanje peritoneja, čemur sledi šivanje mišičnih plasti, ki jih običajno šivamo v dveh etažah z enojnimi šivi in resorptivnim šivalnim materialom Chromic catgut USP 3. Na koncu še zašijemo kožo z enojnimi šivi in kot šivalni material uporabimo svilo. Očistimo rano in pregledamo za morebitne krvavitve. Kravi še apliciramo NSAID Meloxidolor 15 ml i.v., oksitocin 1,5 ml i.v.. Antibiotik Sustrepen 50 ml i.m. in NSAID Meloxidolor 15 ml i.v. ponavljamo še dva dni zaporedoma.

5.1.3 Razprava

Ko se veterinar odloči za carski rez mora lastnik živali kravo premakniti v čimbolj svetel in čist del hleva. Glavo krave fiksiramo in lastnik običajno stoji ob glavi krave v primeru, če krava obleži sredi operacije, da jo lahko odveže. Če je poseg narejen v stoječem položaju je priporočljivo na desni strani kravo fiksirati ob steno, na levi pa z nekakšno pregrado, da s tem onemogočimo kravi premikanje levo in desno (Kolkman in sod., 2007). Kot navaja Kolkman in sodelavci (2007) lahko ob začetku intravenozno apliciramo tokolitik in s tem sprostimo tonus maternice. Pri opisanem primeru tega nismo aplicirali, ker telica ni imela več močnih popadkov. Rep krave fiksiramo ob zadnjo desno nogo, da s tem preprečimo kontaminacijo kirurškega polja in nikakor ga ne privežemo ob kakšen objekt, ker če nam krava zbeži si ga lahko utrga. Sedacija z alfa 2 agonisti se uporabi samo v primeru pretirane vznemirjenosti krave. Poznani so stranski učinki teh agonistov, kot so atonija vampa in krčenje maternice, pa tudi prizadet obtok kisika do plodu zaradi bradikardije, hipotenzije in krčenja maternice. Zato se poskušamo temu čimbolj izogibati oziroma se posluževati čim manjših doz (Kolkman in sod., 2007). Zaradi navedenih stranskih učinkov pa tudi zaradi mirnosti telice se tega pri opisanem primeru nismo poslužili. Če so popadki zelo močni je priporočena epiduralna anestezija z majhnimi dozami prokain hidroklorida, nikoli več kot 2 ml, saj lahko krava zaradi prevelike doze obleži (Newman in Anderson, 2005). Mi se ga pri carskem rezu še nisem poslužili, razen pri izpadih maternice jo redno uporabimo in je zelo učinkovita. Kirurško polje se nekje 10 cm kavdalno od zadnjih reber in kranialno od kolčne grčese obrije in temeljito opere ter dezinficira z alkoholom v kombinaciji z jodom. Lokalno anestezijo dosežemo z linijskim blokom na rezni liniji (Newman in Anderson, 2005). Avtorji (Kolkman in sod., 2007) priporočajo procain hidroklorid v kombinaciji z adrenalinom, ki je dobavljiva tudi pri nas, ker minimalizira krvavenje rezne linije. Nekateri avtorji (Newman in Anderson, 2005) priporočajo tudi distalni ali proksimalni paravertebralni blok lokalne anestezije med prečnimi podaljški ledvenih vretenc. V našem primeru smo se odločili kombinacijo obojega paravertebralne prevodne anestezije in infiltracijske pred mestom reza, ker menimo, da s tem dobimo najboljšo možno lokalno anestezijo.

Če je tele v anteriorni legi poiščemo najbližjo zadnjo nogo in jo z desno roko primemo za parkelj, z levo roko pa za tarzus in manevriramo skozi kirurško rano tako, da nogo »fiksiramo« na dorzalnem koncu kirurške rane. Če je tele v posteriorni legi, poiščemo najbližjo sprednjo nogo in jo manevriramo skozi kirurško rano, naredimo incizijo maternice in najprej eksterioriziramo eno nogo, nato glavo in šele nato drugo sprednjo nogo. V anteriorni legi po »fiksiranju« noge v kirurški rani naredimo incizijo maternice po veliki krivini, pazimo da ne prerežemo placentome. Rez naj bo dovolj dolg, da se prepreči trganje maternice ob vlečenju teleta iz maternice. Predolg rez proti vratu maternice, lahko pomeni komplikacije pri samem šivanju le te. Pri vlečenju teleta iz maternice moramo biti pozorni, da čim manj plodovnih tekočin zaide v abdominalno votlino in s tem preprečimo morebiten peritonitis. Nato sledi šivanje maternice, kjer avtorji (Kolkman in sod., 2010) priporočajo sintetični resorbtiven monofilamentni šivalni material z okroglo iglo, ker naj bi tkan šivalni material povzročal ureznine tkiva.

Uporabimo modificiran Connelov šiv, pazimo, da ni vidnega šivalnega materiala predvsem vozlov. Avtorji (Newman in Anderson, 2005) priporočajo enoetažno šivanje maternice, razen v primeru, če so plodove tekočine zelo kontaminirane dvoetažno. Pri našem primeru smo maternico zašili dvoetažno, ker želimo biti prepričani, da je maternica dobro zašita in sodeč po naših izkušnjah se maternica zašita dvoetažno dosti lepše uviha kar naj bi pospešilo celjenje maternice. Zato se vedno odločimo za šivanje v dveh etažah ne glede na primer. Po šivanju maternice preverimo za morebitna puščanja in če tega ni, jo reponiramo nazaj v abdominalno votlino. Pri mladih kravah peritonej in *m. transversus abdominis* zašijemo skupaj z *m. obliquus internus* z enostavnim tekočim šivom. Pri starejših kravah zašijemo vsak sloj mišice posebej. Nato še zašijemo podkožno tkivo in nazadnje tudi kožo, kjer uporabimo sintetični resobitveni polifilament s trikotno iglo. Po zašitju kože, rano pošpricamo z aluminijevim sprejem. Intramuskularno apliciramo antibiotik penicilin in oksitocin. Kravo spremljamo še nekaj dni po operaciji ter vsak dan apliciramo penicilin intramuskularno (Kolkman in sod., 2007).

Z vsemi temi navedbami avtorjev se po naših izkušnjah strinjamo. Mi se večinoma poslužujemo kirurškega pristopa stoječe leve paralumbarne celiotomije, ko pa krava leži pa ležeče leve paralumbarne celiotomije. Mogoče bi morali ob kakšnih ekstremno velikih plodovih se res poslužiti leve poševne celiotomije, ker je z našo metodo dokaj težko ekstrahirati maternico s plodom izven abdominalne votline in moramo večkrat prerezati maternico znotraj abdominalne votline.

Zaključek

Kljub temu, da na začetku prognoza ni bila videti dobra, smo uspešno ekstrahirali živo tele. Telica je bila po nekaj dnevni antibiotični in proti bolečinski terapiji normalno ješča in odzivna. Po letu dni je normalno povrgla svoje drugo tele, torej njena plodnost zaradi carskega reza ni bila prizadeta. Je pa res, da veliko več ni zrastle v prvi laktaciji in je zaradi prezgodnje prve obrejitve ostala malenkost manjša krava.

5.1.4 Literatura in viri

Kolkman I, De Vliegheer S, Hoflack G, et al. Protocol of the caesarean section as performed in daily bovine practice in Belgium. *Reprod Dom Anim* 2007; 42: 583–9. doi: 10.1111/j.1439-0531.2006.00825.x

Kolkman I, Opsomer G, Lips D, Lindenbergh B, De Kruif A, De Vliegheer S. Pre-operative and operative difficulties during bovine caesarean section in Belgium and associated risk factors. *Reprod Dom Anim* 2010; 45: 1020–7. doi: 10.1111/j.1439-0531.2009.01479.x

Newman KD, Anderson DE. Cesarean section in cows. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2005; 21: 73–100. doi: 10.1016/j.cvfa.2004.12.001

Schultz LG, Tyler JW, Moll HD, Constantinescu GM. Review article: Surgical approaches for cesarean section in cattle. *Can Vet J* 2008; 49: 565–8.

Solomon AA, Jiregna DK, Cheru TF, Sultan AA. Review on a cesarean section in the cow: its incision approaches, relative advantage, and disadvantages. *Vet Med Sci* 2022; 8: 1626–31. doi: 10.1002/vms3.808

5.2 OBSTRUKCIJA POŽIRALNIKA

Izvleček

Obstrukcija požiralnika pri govedu predstavlja pogosto urgentno klinično stanje, ki zahteva hitro diagnostiko in takojšnje terapevtsko ukrepanje. Patološko stanje nastane kot posledica popolne ali delne zapore lumna požiralnika, kar vodi v prekinitev eruktacije in posledično v hitro razvijajočo se sekundarno timpanijo. Povečan intraruminalni tlak lahko povzroči hudo respiratorno stisko, kardiovaskularno kompromitacijo ter pogin živali. Namen prispevka je celostno obravnavati obstrukcijo požiralnika pri kravah s poudarkom na klinični diagnostiki, patofiziologiji, terapevtskih možnostih ter prognozi, ob tem pa podrobno predstaviti klinični primer akutne obstrukcije zaradi zaužitja jabolka. Klinični primer je kritično ovrednoten in umeščen v kontekst sodobne veterinarske literature, s posebnim poudarkom na konzervativnem zdravljenju z uporabo Thygesenove sonde.

Ključne besede: Obstrukcija požiralnika, govedo, sekundarna timpanija, konzervativno zdravljenje, Thygesenova sonda

5.2.1 Uvod

Obstrukcija požiralnika pri govedu sodi med najpogostejše urgentne bolezni prebavil pri prežvekovalcih. Zaradi specifičnega načina hranjenja, neselektivnega zauživanja hrane in anatomskih značilnosti požiralnika so krave izrazito dovzetne za zaužitje tujkov. Najpogostejši vzroki vključujejo sadje, gomolje, fitobezoarje, trihobezoarje, plastične materiale in druge tuje predmete, ki se lahko zagozdijo v lumnu požiralnika (Smith, 2008; Kumar in Gahlot, 2015; Church in sod., 1972; Bhattacharya in sod., 2019).

Anatomsko je požiralnik goveda mišična cev brez serozne plasti, s segmentalno prekrvavitvijo in izrazito peristaltiko. Najpogostejša mesta obstrukcije so kranialni

del cervikalnega požiralnika, torakalni vhod ter področje baze srca, kjer pride do fiziološkega zoženja lumna. Popolna zapora povzroči takojšnjo prekinitev eruktacije, kar vodi v kopičenje plinov v vampu in razvoj sekundarne timpanije (Kumar in Gahlot, 2015).

Epidemiološko se obstrukcija požiralnika pogosteje pojavlja pri odraslih kravah v pašnih sistemih, zlasti v obdobjih dostopa do sadnega drevja ali ostankov poljščin. Pomemben dejavnik tveganja predstavljajo tudi spremembe v krmnem obroku, lakota ter konkurenca med živalmi. Klinični pomen obstrukcije požiralnika izhaja iz hitro napredujoče patofiziologije, saj se lahko v nekaj urah razvije življenjsko ogrožajoče stanje (Mahesh in sod., 2016).

Patofiziologija obstrukcije požiralnika

Ob popolni intraluminalni obstrukciji požiralnika pride do refleksnega povečanja peristaltike kranialno od mesta zapore ter spazma mišičnine. Pritisk tujka na sluznico povzroča lokalno ishemijo, edem in v primeru daljšega trajanja tudi nekrozo. Zaradi onemogočene eruktacije se v vampu začne hitro kopičenje fermentacijskih plinov, kar vodi v akutno sekundarno timpanijo (Smith, 2008).

Povečan intraruminalni tlak povzroča premik prepone kranialno, zmanjšano razširljivost pljuč in posledično dispnejo. Sočasno pride do kompresije velikih krvnih žil, zmanjšanega venskega vračanja in padca minutnega volumna srca. Sistemske posledice vključujejo hipoksijo, metabolično acidozo ter elektrolitske motnje. Dolgotrajna obstrukcija povečuje tveganje za aspiracijo regurgitirane vsebine in razvoj aspiracijske pljučnice (Smith, 2008).

Klinični znaki

Klinični znaki obstrukcije požiralnika so praviloma izraziti in se pojavijo nenadno. Najpogosteje vključujejo hipersalivacijo, regurgitacijo tekočin skozi usta in nosnice, nemir, podaljšan položaj glave, dispnejo ter akutno timpanijo vampa, ki se kaže z izbočeno levo lakotnico. Pri popolni obstrukciji je zauživanje hrane in vode onemogočeno (Kumar in Gahlot, 2015).

Pri delni obstrukciji so znaki lahko blažji in intermitentni, kar otežuje pravočasno diagnozo. V takih primerih se lahko pojavljajo ponavljajoče epizode timpanije in izguba telesne kondicije.

Diagnostični postopki

Diagnoza obstrukcije požiralnika temelji na kombinaciji anamneze, kliničnega pregleda in dodatnih diagnostičnih postopkov. Palpacija cervikalnega požiralnika lahko razkrije prisotnost trde mase. Sondiranje požiralnika z mehko sondo je enostavna in učinkovita metoda za potrditev zapore in njene lokalizacije (Church in sod., 1972).

Radiografski pregled, zlasti z uporabo kontrastnih sredstev, je indiciran v primerih, ko je lokalizacija zapore nejasna ali kadar obstaja sum na zaplete. Endoskopija omogoča neposredno vizualizacijo tujka in oceno stanja sluznice.

Diferencialna diagnostika

Diferencialna diagnostika vključuje primarno timpanijo, vagalno indigestijo, dilatacijo požiralnika, strikturo, aspiracijsko pljučnico ter nekatere nevrološke motnje, ki povzročajo disfagijo. Ključnega pomena je izključitev stanj, pri katerih ni mehanske zapore požiralnika.

Terapevtske možnosti

Terapija obstrukcije požiralnika vključuje konzervativne in kirurške pristope. Konzervativne metode vključujejo peroralno odstranitev tujka, potiskanje tujka v vamp ter uporabo posebnih sond. Kirurški poseg (ezofagotomija) je indiciran v primerih neuspeha konzervativnega zdravljenja ali ob prisotnosti zapletov.

5.2.2 Opis kliničnega primera

Rejec je poklical dežurno veterinarsko službo zaradi telice lisaste pasme, stare 17 mesecev, ki je kazala znake obilnega slinjenja, težkega dihanja, sopihanja in izrazite napihnjenosti leve lakotnice. Žival se je pred pojavom kliničnih znakov pasla pod jablanami, kar je bilo pomembno anamnestično vodilo.



Slika 16: Žival s tujkom

Ob prihodu je bila žival apatična, z izrazitim nemirom in podaljšanim položajem glave. Ugotovljena je bila tahikardija (100 utripov/min), pospešeno plitvo dihanje

in telesna temperatura 38,9 °C. Klinični znaki so kazali na akutno popolno obstrukcijo požiralnika s sekundarno timpanijo. Po intravenski aplikaciji 1 ml ksilazina za sedacijo in relaksacijo gladke mišičnine je bila žival ustrezno fiksirana z nosno zanko in vrvjo. Z mehko sondo je bila potrjena zapora v cervikalnem delu požiralnika. Nato je bila uporabljena Thygesenova sonda z zanko, s katero je bilo po več previdnih poskusih uspešno odstranjen tujek, jabolko. Takoj po posegu je prišlo do hitrega kliničnega izboljšanja, normalizacije dihanja in izginotja timpanije. Subkutano je bil apliciran meloksikam, lastnik pa je bil poučen o nadaljnjem spremljanju živali, ter ob kakršnikoli spremembi njenega zdravstvenega stanja, naj nemudoma obvesti veterinarja.



Slika 17: Ekstrahiran tujek, jabolko

5.2.3 Razprava

Obstrukcija požiralnika pri govedu je v literaturi opisana kot pogost, vendar pogosto podcenjen urgentni problem, pri katerem je uspešnost zdravljenja neposredno odvisna od hitrosti prepoznavanja in ustreznosti terapijskega pristopa (Smith, 2008).

V predstavljenem primeru je bila obstrukcija posledica zaužitja jabolka, kar se sklada z ugotovitvami več avtorjev, ki navajajo sadne plodove kot pogost vzrok popolne intraluminalne zapore, zlasti v pašnih sistemih z dostopom do sadnega drevja (Church in sod., 1972; Kumar in Gahlot, 2015). Pomembna lastnost takšnih tujkov je njihova čvrstost in nezmožnost mehčanja ob stiku s slino, kar povečuje tveganje za popolno zaporo in hitro napredujočo sekundarno timpanijo.

Klinična slika v obravnavanem primeru – hipersalivacija, regurgitacija, dispneja in izrazita timpanija – je skladna s klasičnimi opisi popolne obstrukcije požiralnika (Bhattacharya in sod., 2019). Posebej pomemben diagnostični element je bila

anamnestična informacija o paši pod jablanami, ki je omogočila hitro usmerjeno klinično razmišljanje. Ta vidik poudarja ključno vlogo temeljite anamneze pri urgentnih stanjih, kjer je časovni faktor odločilen.

Odločitev za konzervativni terapevtski pristop z uporabo Thygesenove sonde je temeljila na več dejavnikih: kratkem trajanju kliničnih znakov, cervikalni lokalizaciji tujka, odsotnosti znakov dolgotrajne obstrukcije ter relativno stabilnem sistemskem stanju živali. V literaturi je uporaba Thygesenove sonde opisana kot učinkovita metoda pri ustrezno izbranih primerih, pri čemer avtorji poročajo o visoki stopnji uspešnosti in nizki incidenci zapletov ob pravilni uporabi (Church in sod., 1972).

Pomemben vidik kliničnega odločanja je tudi izbira sedacije. Uporaba ksilazina v nizkem odmerku je omogočila relaksacijo mišičnine požiralnika in zmanjšanje odpora med manipulacijo, hkrati pa je zahtevala previdnost zaradi znanega vpliva alfa-2 agonistov na motiliteto prebavil in respiratorni sistem. Kljub tem tveganjem se v praksi ksilazin pogosto uporablja zaradi ugodnega razmerja med učinkovitostjo in obvladljivostjo stranskih učinkov.

Alternativni konzervativni pristopi, kot je potiskanje tujka v vamp, so v literaturi opisani kot potencialno učinkoviti, vendar povezani z bistveno večjim tveganjem za poškodbo sluznice in rupturo požiralnika, zlasti ob grobih ali ponavljajočih se poskusih (Smith, 2008). V predstavljenem primeru je bila odločitev za ekstubacijo tujka namesto njegovega potiska v vamp utemeljena z velikostjo in obliko tujka ter z akutno respiratorno ogroženostjo živali.

Kirurški poseg, predvsem cervikalna ezofagotomija, predstavlja pomembno terapevtsko možnost v primerih, ko konzervativni ukrepi niso uspešni ali kadar je obstrukcija dolgotrajna. Več avtorjev poroča o dobrih izidih kirurškega zdravljenja, vendar hkrati opozarja na tveganje pooperativnih zapletov, kot so dehiscenca, strikture in fistule (Bhattacharya in sod., 2019; Ramisetty in sod., 2024). Zato mora biti odločitev za kirurški poseg skrbno pretehtana. Predstavljeni primer dodatno potrjuje ugotovitve, da je prognoza obstrukcije požiralnika pri kravah ugodna, če je zdravljenje uvedeno v prvih 12 do 24 urah po nastopu kliničnih znakov (Church in sod., 1972). Z zamikom zdravljenja se tveganje za sistemske zaplete, aspiracijsko pljučnico in ireverzibilne poškodbe sluznice bistveno poveča.

Z vidika klinične prakse ima opisani primer pomembne implikacije. Poudarja nujnost hitrega ukrepanja, pomen pravilne izbire terapevtskega pristopa ter potrebo po izogibanju agresivnim manipulacijam. Prav tako opozarja na preventivne vidike, zlasti nadzor nad pašnimi površinami in izobraževanje rejcev o tveganjih, povezanih z dostopom živali do sadnega drevja.

Celostna analiza primera v kontekstu obstoječe literature kaže, da je ob ustrezni klinični presoji in pravočasnem ukrepanju konzervativno zdravljenje lahko varna

in učinkovita metoda, ki omogoča hitro razrešitev stanja in zmanjšuje potrebo po invazivnih kirurških posegih.

Zaključek

Obstrukcija požiralnika pri kravah je urgentno stanje z visokim tveganjem za resne zaplete. Pravočasna diagnoza in ustrezna terapijska odločitev sta ključni za ugoden izid. Konzervativni pristopi so učinkoviti v zgodnjih fazah bolezni, medtem ko kirurški posegi ostajajo pomembna možnost v zapletenih primerih.

5.2.4 Literatura in viri

Bhattacharya S, Monsang SW, Lalzawmliana V, Baishya MP, William JB. Oesophagotomy for management of foreign body obstruction in a non-descript cow. *Int J Pure and Appl Biosci* 2019; 7(3): 346–9.

Church TL, Niwa JE, Clark GR. The use of Thygesen's probang in the treatment of bovine esophageal obstruction due to sugar beets. *Can Vet J* 1972; 13: 226–7.

Mahesh V, Kumar R, Reddy BS, Prasad BC. Clinical management of esophageal choke – a clinical study of 25 cattle. *Intas Polivet* 2016; 17(2): 449–52.

Kumar P, Gahlot TK. Clinical evaluation of oesophageal obstruction in bovines. *Vet Pract* 2015; 16(2): 317–9.

Ramisetty NS, Vigneswari M, Gurunathan N, Roshini T, Chimthi C, Arul Jothi N. Surgical retrieval of oesophageal foreign body in cows. *Int J Vet Sci Anim Husb* 2024; 9(2): 331–4.

5.3 TRAVMATSKI RETIKULOPERITONITIS

Izvleček

Travmatski retikuloperitonitis (TRP) je klinično pomembna bolezen govedi, ki nastane kot posledica zaužitja ostrih tujkov, najpogosteje kovinskih, ki zaradi anatomskih in fizioloških značilnosti retikuluma povzročijo penetracijo njegove stene ter sprožijo lokaliziran ali generaliziran vnetni proces v trebušni votlini. Kljub zmanjšani pojavnosti bolezni v sodobni reji govedi TRP ostaja pomemben diagnostični in terapevtski izziv, saj je klinična slika pogosto nespecifična in se lahko prekriva z drugimi obolenji prebavil. Namen članka je celovito predstaviti travmatski retikuloperitonitis na podlagi pregleda literature ter razširjenega kliničnega primera krave, pri kateri je bila po neuspešnem konzervativnem zdravljenju uspešno izvedena ruminotomija, in primer kritično ovrednotiti v luči sodobnih znanstvenih spoznanj.

Ključne besede: travmatski retikuloperitonitis; govedo; tujek; kapica; ruminotomija; diagnostika; magnet

5.3.1 Uvod

Travmatski retikuloperitonitis (TRP) predstavlja eno najpomembnejših bolezni predželodcev govedi in kljub tehnološkemu napredku v sodobni reji ostaja klinično relevanten problem v veterinarski medicini velikih živali (Braun in sod., 2020). Bolezen ima izrazit vpliv na dobrobit živali, proizvodne rezultate in ekonomsko učinkovitost reje, saj pogosto vodi v zmanjšano mlečnost, podaljšano okrevanje ter potrebo po kirurških posegih ali izločitvi živali iz črede (Ward, Ducharme, 1994).

Etiologija TRP je neposredno povezana z zaužitjem ostrih tujkov, najpogosteje kovinskih predmetov, kot so koščki žice, žebli, vijaki in drugi kovinski fragmenti, ki se nahajajo v krmi ali okolju (Braun in sod., 2018). Zaradi gravitacije in selektivnega zadrževanja težjih delcev v predželodcih se ti predmeti najpogosteje akumulirajo v kapici, kjer anatomska zgradba in kontraktilna aktivnost ustvarjata pogoje za penetracijo stene organa (Dirksen, 2002).

Patogeneza travmatskega retikuloperitonitisa je kompleksen in večstopenjski proces, ki vključuje mehansko poškodbo stene kapice, lokalni vnetni odziv ter v določenih primerih širjenje vnetja na okoliške strukture (Braun, 2009). Penetracija tujka omogoča vdor bakterij v sicer sterilno trebušno votlino, kar vodi v fibrinozni ali gnojni peritonitis, odvisno od trajanja procesa, virulence mikroorganizmov in imunskega odziva živali (Braun in sod., 2020).

V hujših primerih lahko vnetni proces napreduje in zajame diafragmo, jetra, vranico ali perikard, kar vodi v resne zaplete, kot so travmatski perikarditis, jetrni abscesi ali generaliziran peritonitis (Braun, 2009). Ti zapleti pomembno poslabšajo prognozo in pogosto onemogočajo uspešno zdravljenje, kar dodatno poudarja pomen zgodnje prepoznavne bolezni (Braun in sod., 2020).

Epidemiološki podatki kažejo, da se je pojavnost TRP v zadnjih desetletjih zmanjšala, predvsem zaradi izboljšanih higienskih standardov, mehanizacije, kjer so stroji za spravilo in pripravo krme pogosto opremljeni z magneti in preventivne uporabe magnetov v vampu (Braun in sod., 2018). Kljub temu bolezen ostaja pogosta pri kravah v intenzivni reji, zlasti v obporodnem obdobju, ko so živali izpostavljene presnovnemu stresu in spremembam v krmnem obroku (Ward, Ducharme, 1994).

Klinična slika TRP je izrazito variabilna in je odvisna od trajanja bolezni, globine penetracije tujka ter obsega vnetnega procesa (Braun in sod., 2018). Akutne oblike se pogosto kažejo z vročino, zmanjšanim apetitom, bolečino v predelu predželodcev, zgrbljeno držo in spontanim stokanjem, medtem ko so kronične oblike pogosto zaznamovane z nespecifičnimi znaki, kot so zmanjšana mlečnost, občasna inapetenca in splošno slabo počutje (Braun in sod., 2018).

Diagnostika TRP temelji na kombinaciji anamneze, kliničnega pregleda, preizkusov na tujek ter slikovne diagnostike (Ward, Ducharme, 1994). Radiografija predstavlja metodo izbora za dokaz kovinskih tujkov v retikulumu, vendar ima omejitve pri oceni penetracije in vnetnih sprememb (Ducharme in sod., 1983). Ultrazvočna preiskava omogoča oceno motilitete retikuluma, debeline stene in prisotnosti vnetnih sprememb v okolici ter ima vse pomembnejšo vlogo v sodobni diagnostiki TRP (Braun in sod., 2020).

Zdravljenje travmatskega retikuloperitonitisa je lahko konzervativno ali kirurško, izbira terapevtskega pristopa pa je odvisna od kliničnega poteka bolezni, odziva na začetno terapijo in razpoložljivih diagnostičnih podatkov (Braun in sod., 2018). Konzervativni pristop z uporabo magnetov, antibiotikov in nesteroidnih protivnetnih zdravil predstavlja prvo linijo zdravljenja, medtem ko je kirurška rumenotomija indicirana pri neuspehu konzervativne terapije ali zapletenem poteku bolezni (Ward, Ducharme, 1994).

5.3.2 Opis kliničnega primera

Kmet pokliče zaradi krave, ki ne je in ima povišano telesno temperaturo. Krava je lisaste pasme, stara 5 let, dobre tri tedne po porodu. Porod je potekal brez posebnosti, očistila se je šest ur po porodu, do nastopa težav pa je normalno jedla, kar kaže na nenaden začetek bolezni.

Ob kliničnem pregledu je bila telesna temperatura 40,5 °C, frekvenca dihanja 45/min, srčni utrip 60/min, sluznice so bile rožnate barve, čas polnjenja kapilar 1–

2 s, rektalni pregled pa ni pokazal posebnosti, kar je skladno z ugotovitvami, da začetni TRP ne povzroča vedno izrazitih sistemskih sprememb (Braun in sod., 2018).

Lastnik je poročal o občasnem stokanju živali, kar je pomemben znak bolečine pri TRP. Izveden je bil grebenski prijem na vihru, pri katerem se je krava zaradi bolečine ulegla, kar potrjuje pozitiven test na tujek (Dirksen, 2002).

Sum na prisotnost kovinskega tujka je bil dodatno potrjen s feroskopom, ki je pokazal izrazit odklon magnetnega polja. Radiografska preiskava trebušne votline bi bila sicer indicirana, vendar v danem trenutku ni bila izvedljiva, kar se v terenski praksi pogosto dogaja (Ducharme in sod., 1983).

Na podlagi anamneze in klinične slike je bila uvedena konzervativna terapija s peroralno aplikacijo magneta ter sistemska antibiotična in protivnetna terapija, kar predstavlja standardni začetni pristop pri sumu na TRP (Braun in sod., 2018).

Ker po dveh dneh ni prišlo do kliničnega izboljšanja, je bila sprejeta odločitev za kirurško zdravljenje - ruminotomijo, kar je skladno s priporočili iz literature za primere neuspešnega konzervativnega zdravljenja (Braun in sod., 2018).

Po ustrezni fiksaciji živali in pripravi kirurškega polja v predelu leve lakotnice je bil izveden standardni kirurški pristop z odpiranjem vampa. Po odstranitvi dela vsebine je bila palpatorno pregledana kapica, kjer je bil najden približno centimeter globoko zapičen košček žice, ki je bil odstranjen, kar potrjuje etiologijo bolezni (Ward, Ducharme, 1994). Nato smo naredili še dodatno adspekcijo rektikuluma z magnetom v roki in nanj se je pritrdil še žebelj in nekaj kovinskih ploščic, ostankov rezilnih nožev mešalne prikolice.



Slika 18:Ruminotomija

Po zapiranju vampa in trebušne stene je krava prejela pooperativno antibiotično in protivnetno terapijo. V pooperativnem obdobju je prišlo do hitrega kliničnega izboljšanja z obnovo apetita, prežvekovanja in povečanja mlečnosti, kar je skladno z ugodnimi izidi kirurško zdravljenih primerov TRP (Braun in sod., 2018).



Slika 19: Ekstrahirani tujki

5.3.3 Razprava

Variabilnost klinične slike in pomen zgodnje klinične presoje

Travmatski retikulooperitonitis je bolezen z izrazito heterogeno klinično sliko, kar potrjujejo številne klinične študije, v katerih so opisani tako akutni kot kronični poteki z različno izraženimi kliničnimi znaki (Braun in sod., 2018). Predstavljeni klinični primer se umešča v spekter subakutnih oblik bolezni, kjer prevladujejo splošni znaki vnetja in bolečine brez izrazitih patognomoničnih simptomov, kar lahko vodi v podcenjevanje resnosti stanja (Ward, Ducharme, 1994).

V literaturi je večkrat poudarjeno, da odsotnost izrazitih znakov, kot so stalno stokanje, izrazit zgrbljen hrbet ali huda ruminalna atonija, ne izključuje prisotnosti TRP, zlasti v zgodnjih fazah bolezni (Braun in sod., 2018). Zato ima temeljita klinična presoja, ki vključuje natančno anamnezo in ciljno usmerjene klinične teste, ključno vlogo pri zgodnjem prepoznavanju bolezni (Dirksen, 2002).

Diferencialna diagnostika

Diferencialna diagnostika pri kravah s sumom na TRP je obsežna in vključuje druga obolenja prebavil, kot so abomazalni ulkusi, vagalna indigestija, dislokacija siriščnika ter druge oblike peritonitisa (Braun in sod., 2020). Klinični znaki teh obolenj se pogosto prekrivajo, kar dodatno otežuje zanesljivo klinično razlikovanje brez uporabe slikovne diagnostike ali invazivnih postopkov (Braun in sod., 2020).

V študiji Braun in sod. (2020) je bilo ugotovljeno, da posamezni klinični znaki nimajo zadostne diagnostične specifičnosti, zato je za pravilno diagnozo nujna celostna ocena vseh kliničnih in laboratorijskih parametrov. Predstavljeni primer potrjuje to ugotovitev, saj so bili klinični znaki dovolj izraziti za sum na TRP, vendar ne dovolj specifični za izključitev drugih obolenj brez dodatne diagnostike (Ward, Ducharme, 1994).

Vloga slikovne diagnostike v kliničnem odločanju

Radiografija predstavlja standardno metodo za dokaz kovinskih tujkov v retikulu in je ključna za objektivno potrditev diagnoze TRP (Ducharme in sod., 1983). Kljub temu ima radiografija omejitve, zlasti pri oceni penetracije tujka in obsega vnetnih sprememb, kar je bilo večkrat izpostavljeno v primerjalnih študijah (Braun in sod., 2020).

Ultrazvočna preiskava omogoča oceno debeline retikularne stene, motilitete in prisotnosti fibrinoznih ali gnojnih sprememb v okolici ter ima pomembno dopolnilno vlogo pri diagnostiki TRP (Braun in sod., 2020). Zelo je uporabna metoda za ugotavljanje peritonitisa. Dobro se vidi fibrin in tekočina v trebuhu, kar pomaga pri odvzem trebušnega punktata, da preverimo kakšen je. Lahko določiš obseg vnetja ali celo lokacijo abscesa. V obravnavanem primeru slikovna diagnostika ni bila izvedena, kar odraža realne razmere v terenski praksi, kjer mora veterinar pogosto sprejemati odločitve na podlagi klinične presoje (Ward, Ducharme, 1994).

Konzervativno zdravljenje in razlogi za neuspeh

Konzervativno zdravljenje z uporabo magnetov in sistemske antibiotične terapije predstavlja uveljavljen začetni terapevtski pristop pri sumu na TRP (Braun in sod., 2018b). Namen magnetov je stabilizacija kovinskega tujka in preprečevanje nadaljnje penetracije, medtem ko antibiotiki zmanjšujejo bakterijsko obremenitev in vnetni odziv (Braun in sod., 2018b).

Vendar pa literatura jasno navaja, da konzervativno zdravljenje ni vedno uspešno, zlasti kadar je tujek že penetriral steno retikuluma ali kadar pride do vztrajnega vnetnega procesa (Braun in sod., 2018). Neuspeh konzervativnega zdravljenja v predstavljenem primeru je skladen s temi ugotovitvami in upravičuje pravočasno odločitev za kirurški poseg (Ward, Ducharme, 1994).

Ruminotomija kot terapevtski standard

Ruminotomija omogoča neposredno odstranitev tujka, temeljit pregled kapice in odstranitev morebitnih dodatnih tujkov, kar predstavlja ključno prednost pred konzervativnim zdravljenjem v zapletenih primerih TRP (Ward, Ducharme, 1994). Študije kažejo, da je uspešnost kirurškega zdravljenja visoka, zlasti kadar je poseg izveden pravočasno in brez prisotnosti hudih zapletov (Braun in sod., 2018).

V obravnavanem primeru je bila ruminotomija izvedena po neuspehu začetnega konzervativnega zdravljenja, kar je skladno s sodobnimi priporočili in rezultati velikih študij (Braun in sod., 2018). Ugoden pooperativni potek potrjuje, da je bila odločitev za kirurški poseg sprejeta v ustreznem časovnem oknu.

Prognoza in vpliv zapletov

Prognoza travmatskega retikulooperitonitisa je močno odvisna od prisotnosti zapletov, kot so generaliziran peritonitis, vagalna indigestija ali travmatski perikarditis (Braun, 2009). Prisotnost teh zapletov bistveno poslabša prognozo in pogosto onemogoča uspešno zdravljenje (Braun in sod., 2020).

V predstavljenem primeru zapleti niso bili prisotni, kar pomembno prispeva k ugodnemu izidu zdravljenja. To potrjuje ugotovitve literature, da pravočasna odstranitev tujka prepreči napredovanje vnetnega procesa in razvoj življenjsko ogrožajočih zapletov (Braun, 2009).

Preventivni in praktični vidiki

Razprava primera dodatno poudarja pomen preventivnih ukrepov, zlasti rutinske uporabe magnetov pri kravah ter doslednega nadzora nad kakovostjo krme in okolja (Braun in sod., 2020). Preprečevanje zaužitja kovinskih tujkov ostaja najučinkovitejši in ekonomsko najbolj upravičen ukrep za zmanjšanje pojavnosti TRP v čredah (Ward, Ducharme, 1994).

Zaključek

Travmatski retikulooperitonitis ostaja klinično pomembna bolezen govedi kljub napredku v sodobni reji, preventivi in diagnostičnih metodah, saj se zaradi izrazite variabilnosti klinične slike pogosto ne prepozna v zgodnjih fazah bolezni (Braun in sod., 2018). Predstavljeni klinični primer potrjuje, da lahko tudi relativno blagi in nespecifični klinični znaki prikrivajo resno patološko stanje, kar zahteva visoko stopnjo klinične pozornosti in sistematičen diagnostični pristop (Ward, Ducharme, 1994).

Analiza kliničnega primera v luči sodobne literature poudarja pomen temeljite anamneze, ciljno usmerjenega kliničnega pregleda in pravočasnega terapevtskega odločanja, zlasti v terenskih razmerah, kjer slikovna diagnostika ni vedno takoj dostopna (Braun in sod., 2020). Neuspeh konzervativnega zdravljenja v obravnavanem primeru dodatno potrjuje ugotovitve obsežnih kliničnih študij, ki kažejo, da ruminotomija predstavlja učinkovito in pogosto nujno terapevtsko možnost pri zapletenih ali neodzivnih primerih TRP (Braun in sod., 2018).

Pomemben vidik obravnave TRP je tudi preprečevanje zapletov, kot so generaliziran peritonitis, vagalna indigestija in travmatski perikarditis, ki bistveno

poslabšajo prognozo in pogosto onemogočajo uspešno zdravljenje (Braun, 2009). V predstavljenem primeru je pravočasna kirurška intervencija preprečila napredovanje vnetnega procesa, kar potrjuje pomen zgodnjega prepoznavanja bolezni in ustrezne izbire terapevtskega pristopa (Braun in sod., 2020).

Z vidika prihodnosti ima diagnostika travmatskega retikulooperitonitisa potencial za nadaljnji razvoj predvsem na področju širše uporabe ultrazvočne diagnostike v terenski praksi ter izboljšanja diagnostičnih algoritmov, ki bi omogočili bolj zanesljivo razlikovanje TRP od drugih obolenj prebavil že v zgodnjih fazah bolezni (Braun in sod., 2020). Nadaljnje raziskave bi morale biti usmerjene tudi v objektivno ovrednotenje kombinacije kliničnih, laboratorijskih in slikovnih parametrov, ki bi lahko prispevali k bolj standardiziranemu in ponovljivemu kliničnemu odločanju (Braun in sod., 2018).

Poleg diagnostičnega napredka ostaja ključnega pomena preventiva, zlasti dosledna uporaba magnetov pri kravah, izboljšan nadzor nad kakovostjo krme ter ozaveščanje rejcev o tveganjih, povezanih z zaužitjem kovinskih tujkov (Ward, Ducharme, 1994). Tudi ta rejec se je kasneje odločil za preventivno dajanje magnetov ostalim kravam. Celostni pristop, ki združuje preventivne ukrepe, zgodnjo diagnostiko in pravočasno terapevtsko ukrepanje, predstavlja temelj za zmanjšanje pojavnosti travmatskega retikulooperitonitisa in izboljšanje dobrobiti ter produktivnosti govedi v prihodnosti (Braun in sod., 2020).

5.3.4 Literatura in viri

Braun U. Traumatic pericarditis in cattle: clinical, radiographic and ultrasonographic findings. *Vet J* 2009; 182: 176–86. doi: 10.1016/j.tvjl.2008.06.021

Braun U, Gerspach C, Ohlerth S, Warislohner S, Nuss K. Aetiology, diagnosis, treatment and outcome of traumatic reticuloperitonitis in cattle. *Vet J* 2020; 255: 105424. doi: 10.1016/j.tvjl.2020.105424

Braun U, Warislohner S, Gerspach C, Ohlerth S, Nuss K. Treatment of 503 cattle with traumatic reticuloperitonitis. *Acta Vet Scand* 2018; 60: 55. doi: 10.1186/s13028-018-0410-8

Ducharme NG, Dill SG, Rendano VT. Reticulography of the cow in dorsal recumbency: an aid in the diagnosis and treatment of traumatic reticuloperitonitis. *J Am Vet Med Assoc* 1983; 182(6): 585–8.

Ward JL, Ducharme NG. Traumatic reticuloperitonitis in dairy cows. *J Am Vet Med Assoc* 1994; 204(6): 874–7.

6 PRILOGE

Priloga 1: Nabor kliničnih primerov

Klinični primer (SKUPINA)	POVPREČNO TEDENSKO:	POVPREČNO LETNO:	V OBDOBJU 2022-2024
PRESNOVNE BOLEZNI IN SISTEMSKA OBOLENJA	3,6	186	372
REPRODUKCIJA IN PORODNIŠTVO	15,1	787,5	1575
ZDRAVJE ČREDE IN NADZOR PROIZVODNJE	3,8	195	390
KUŽNE BOLEZNI IN MASTITIS	8	415	830
KIRURGIJA IN ORTOPEDIJA	1,8	95	190

Priloga 2: Nabor kliničnih primerov po skupinah

PRESNOVNE BOLEZNI IN SISTEMSKA OBOLENJA	
DIAGNOZA	ŠTEVILO
Hypocalcemia	152
Retentio secundinarium	77
Indigestio	18
Colica spastica	10
Euthanasia	12
Ketosis	28
Dermatophilosis	5
Dislocatio abomasi dextra	3
Dislocatio abomasi sinistra	15
Rachitis	5
Phelgmona	20
Brez sesalnega refleksa	6
Ulcus abomasi	4
Arthritis	7
Tympania acuta	4
Acidosis	6

REPRODUKCIJA IN PORODNIŠTVO	
DIAGNOZA	ŠTEVILO
Anestria	221
Atrophia ovarii	173
Endometritis	58
Ovaria cystica	51
Dystocia	21
Inseminatio	844
Acyclia	130
Prolapsus uteri	10
Prolapsus vaginae	9
Metritis	25
Vaginitis	1
Abortus	15
Inductio partii	8
Torsio uteri	9
ZDRAVJE ČREDE IN NADZOR PROIZVODNJE	
DIAGNOZA	ŠTEVILO
Dehelmintizacija	31
Pregled na brejost	52
Vitaminisatio	19
UZ pregled na brejost	72
metafilaksis	12
Vacinatio ROTA CORONA	33
Presušitev vimena	25
Parasitosis	5
BVD Status	75
Odvzem krvi za sejem	66
KUŽNE BOLEZNI IN MASTITIS	
DIAGNOZA	ŠTEVILO
Mastitis	211
Enteritis	72
Bronhopneumonia	174
Pneumonia	185
Pneumoenteritis	38
Sepsis	7
Subklinični mastitis	42
Oedema mammae	5
Dermatitis interdigitalis	15
Virosis	3
Omphalophlebitis	45
Oedema regio submandibularis	1

Hohler D. Študijski program izpopolnjevanja s področja bujatrike.
Veterinarska fakulteta, Univerza v Ljubljani, 2026. Strokovno delo.

Bronchitis	7
Trichophytosis	25
KIRURGIJA IN ORTOPEDIJA	
DIAGNOZA	ŠTEVILO
Decornuatio	89
Fractura ossis	23
Abscessus ungulae	8
Castratio	6
Corpus alienum suspecta	4
Sectio caesarea	11
Laceratio vaginae	6
Vulnus	12
Abscessus	15
Obstructio oesophagi	5
Poškodba seska	10

Priloga 3: Poročilo o opravljeni preiskavi abscesa hipofize

MB/660/24

Stran 1 od 2

Univerza
v Ljubljani
Veterinarska
fakulteta

NACIONALNI VETERINARSKI INŠTITUT

Enota Maribor
Karantanska ul. 37
2000 Maribor
Telefon: (02) 749 36 87



VB Slovenska Bistrica d.o.o.
Trgovska 1

št.: MB/660/24

datum: 27. 12. 2024

2310 Slovenska Bistrica

POROČILO O OPRAVLJENI PREISKAVI

Žival: krava, LS, SI [redacted] 3 leta, 500 kg
Lastnik: [redacted]
Spremní dopis (oznaka/datum): VN / 11. 10. 2024
Datum sprejema: 11. 10. 2024
Datum zaključka preiskave: 8. 11. 2024
Podatki, ki jih je zagotovil odjemalec, so razvidni iz spremnega dopisa, ki je priloga tega poročila.

Raztelesba:

- **Splošno:** konstitucija in kondicija sta normalni (b. p.).
- **Vidne sluznice in očesne veznice:** so temno rožnate barve (b. p.).
- **Vime:** (b. p.).
- **Podkožje:** je zmerno zamaščeno, zmerno vlažno (b. p.).
- **Podkožne bezgavke:** (b. p.).
- **Skeletne mišice:** (b. p.).
- **Trebušna votlina:** položaj organov je anatomsko pravilen (b. p.).
- **Predželodci:** so blago napolnjeni z zeleno-rjavo, vlaknato vsebino, sluznice so svetlo rožnate (b. p.).
- **Siriščnik:** je blago napolnjen z zeleno-rjavo, kašasto vsebino; sluznica je temno rožnata (b. p.).
- **Tanko črevo:** je le mestoma blago napolnjeno z rjavo, tekočo vsebino, sluznica je rožnata (b. p.).
- **Debelo črevo:** je blago napolnjeno z rjavo, gosto vsebino, sluznica je sivo-rožnata (b. p.).
- **Mezenterialne bezgavke:** (b. p.).
- **Vranica:** je zmerno polnokrvna, pod visceralnim listom peritoneja so fokalne krvavitve. (*Ecchymoses focales sub peritoneo viscerales lienis.*)
- **Jetra:** so rjave barve, čvrsto-elastične konsistence; žolčnik je b. p. (b. p.).
- **Ledvici:** sta rjave barve, čvrsto-elastične konsistence (b. p.).
- **Sečnik:** je prazen, sluznica je rožnata (b. p.).
- **Maternica:** (b. p.).
- **Pankreas:** (b. p.).
- **Nadledvični žlezi:** (b. p.).
- **Prsna votlina:** položaj organov je anatomsko pravilen, plevra je prosojna, pod porebnerico so posamezne krvavitve. (*Suffusiones focales sub pleura costalis.*)
- **Pljuča:** so rdeče barve, mehko-elastične konsistence, difuzno blago edematozna. (*Oedema gradus levis diffusum pulmonum.*)

Rezultati se nanašajo izključno na prejete in preiskane vzorce. Razmnoževanje poročila, razen v celoti, ni dovoljeno.
Podatki o uporabljeni metodi in merilni negotovosti so na voljo v laboratoriju.

MB/660/24 Stran 2 od 2

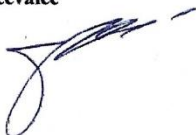
- **Srce:** osrčnik je prosojen, zmerno zamaščen, b. p. Srčne votline so zmerno napolnjene z rdečim krvnim strdkom. Pod endokardom levega ventrikla so številne krvavitve. Atrioventrikularne in semilunarne zaklopke so makroskopsko b. p. Miokard je rdeče barve, čvrsto-elastične konsistence. (*Suffusiones sub endocardio ventriculi sinistri cordis.*)

Bakteriološka preiskava:

- Glej prilogo MB-24/4097; op.: *Trueperella pyogenes*.

**DIAGNOZA: ABSCESSUS GLANDULAE PITUITARIAE.
MENINGITIS PURULENTA.**

Vasilij Cociancich, dr. vet. med.
Poročevalec



mag. Marjeta Jarc
Vodja enote



Poslano:
- naročnik
- arhiv

NACIONALNI VETERINARSKI INŠTITUT
NVI Enota Maribor
NVI ENOTA MARIBOR
Karantanska ulica 37, 2000 Maribor
Tel. 02 25 25 008; Faks 02 25 24 128

Univerza
v Ljubljani
Veterinarska
fakulteta

Gerbičeva 60
1000 Ljubljana, Slovenija
Telefon: (01) 4779-100
Telefax: (01) 283-22-43
dekanat@vf.uni-lj.si

UL - VF - NVI - ENOTA MARIBOR
KARANTANSKA ULICA 37
2000 MARIBOR



Številka poročila: **VF-24/39492**
MB-24/ 4097

POROČILO O PRESKUŠANJU

Datum: 25.10.2024

Naročnik: UL - VF - NVI - ENOTA MARIBOR, KARANTANSKA ULICA 37, 2000 MARIBOR

Vzorec odzvel: VASILIJ COCIANCICH, dr. vet. med.

Plačnik: UL - VF - NVI - ENOTA MARIBOR, KARANTANSKA ULICA 37, 2000 MARIBOR

Datum odvzema: 18.10.2024

Datum zaključka preiskav: 23.10.2024

Datum sprejema: 18.10.2024 15:00

Oznaka spremnega dopisa: MB-660-24

Vzorci so bili pregledani in so ustrezali kriterijem za sprejem.

Podatki, ki jih je zagotovil odjemalec, so razvidni iz spremnega dopisa, ki je priloga tega poročila.

K	Vzorec / Parameter	Rezultat	Enota	Metoda	Op.	Začetek / konec preiskave
---	--------------------	----------	-------	--------	-----	---------------------------

Bris - krava

1 Bris možgani - krava - MB-660-24

Splošna bakteriološka preiskava

Trueperella pyogenes

Mikrobiološka preiskava

18.10.2024-23.10.2024

OPOMBE LABORATORIJA

ID 350 - Bakteriološka preiskava (aerobna in anaerob.): 42,71 eur (brez ddv)

mag. Marjeta Jarc, dr. vet. med.

Vodja enote

Poslano:

- UL - VF - NVI - ENOTA MARIBOR, KARANTANSKA ULICA 37, 2000 MARIBOR

- Arhiv

Priloge:

1. Spremni dopis z oznako: MB-660-24



Rezultati se nanašajo izključno na prejete in preiskane vzorce. Razmnoževanje poročila, razen v celoti, ni dovoljeno.
Podatki o uporabljeni metodi in merilni negotovosti so na voljo v laboratoriju in na <https://www.vf.uni-lj.si/enota-za-zagotavljanje-kakovosti>.