

4. konferenca z mednarodno udeležbo
Konferenca VIVUS – s področja kmetijstva, naravovarstva, hortikulture in floristike ter živilstva in prehrane
»Z znanjem in izkušnjami v nove podjetniške priložnosti«
20. in 21. april 2016, Biotehniški center Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenija

4th Conference with International Participation

Conference VIVUS – on Agriculture, Environmentalism, Horticulture and Floristics, Food Production and Processing and Nutrition

»With Knowledge and Experience to New Entrepreneurial Opportunities«

20th and 21st April 2016, Biotechnical Centre Naklo, Strahinj 99, Naklo, Slovenia

Hematološki in biokemijski profil kot pomoč pri diagnostiki, terapiji in reji telet

Kristina Dolinar Paulič

Biotehniška šola Maribor, Slovenija, kristina.dolinar-paulic@guest.arnes.si

Izvleček

V prispevku želim predstaviti pomen krvnih preiskav pri teletih po odstavitvi. Na podlagi hematoloških in biokemijskih preiskav bi lahko uravnavali prehrano, prilagajali rejo telet, zmanjšali stroške zdravljenja in preprečili pretirano uporabo antibiotikov.

Pri enajstih teletih črno-bele pasme smo odvzeli kri in naredili hematološke in biokemijske preiskave. Ker so nekatera od telet imela drisko, smo predvidevali, da bo prišlo do sprememb v hematološkem in biokemijskem profilu. Pričakovali smo spremembo v številu levkocitov, hematokritu, koncentraciji beljakovin.

Pri 45 procentih telet smo ugotovili nizek hematokrit in znižano koncentracijo hemoglobina. Pri večini telet je bila znižana tudi koncentracija celotnih beljakovin v krvni plazmi. Pri štirih teletih smo zasledili povečano koncentracijo levkocitov, kar lahko kaže na infekcijo.

Pri teletih smo ugotovili tudi povišano vsebnost encima alkalna fosfataza, ALT, povečano vsebnost anorganskega fosforja in glukoze. Pri teh teletih bi priporočili spremljanje koncentracije teh parametrov, saj iz danih vrednosti ne moremo natančno opredeliti vrste obolenja.

Ključne besede: hematologija, biokemija, hemoglobin, hematokrit, celotne beljakovine, levkocitoza

Hematological and biochemical profile as an aid in the diagnosis, treatment and breeding of calves

Abstract

The article aims to present the importance of blood tests in calves after weaning. Based on haematological and biochemical investigations nutrition should be controlled, adjust breeding, reduce treatment costs and avoid excessive use of antibiotics. In the eleven calves, black and white breed were taken blood and done haematological and biochemical investigations.

Since some of the calves had diarrhea, we assume that there will be changes in haematological and biochemical profile. We were expecting a change in the number of white blood cells, hematocrit, concentration of protein.

In 45 percent of calves, we found low hematocrit and reduced hemoglobin. For most of the calves was reduced the concentration of total protein in the blood plasma. Four calves were observed increased levels of white blood cells, which can indicate infection. In the case of calves, we also found increased amounts of the enzyme alkaline phosphatase, ALT, increased levels of inorganic phosphorus. We would recommend monitoring the concentration of these enzymes, because from the given values we can not specify the types of diseases.

Key words: hematology, biochemistry, hemoglobin, hematocrit, total protein, leukocytosis

1 Uvod

Bolezni novorojenih telet so eden glavnih vzrokov ekonomskih izgub v govedorejski proizvodnji. Pri zgodaj odstavljenih teletih črn-bele pasme se pogosto pojavlja driska, nižji prirasti in druga obolenja. Zaradi driske lahko izgubljajo elektrolite, oslabi imunski sistem, pojavljajo se različne infekcije. (Mohri 2007). Kako močno lahko prehitra odstavitev prizadene živali, njihov kasnejši razvoj in prirast? S preučevanjem hematološkega in biokemijskega profila bi lahko usmerili veterinarje k bolj ciljani terapiji, rejce pa opozorili na nekatere nepravilnosti v prehrani, načinu reje in jim tako svetovali k optimizaciji njihove proizvodnje.

Biokemijske preiskave so že dolgo praktičen in priznan pripomoček za oceno zdravstvenega in metaboličnega stanja, pa tudi oskrbljenosti krav s hranilnimi snovmi. S pomočjo biokemijskih preiskav lahko ocenimo ali obrok, ki ga krave zaužijejo, pokrije njihove potrebe, zato jih lahko uporabimo kot pripomoček za ugotavljanje vzrokov in napak, če so rezultati pri živalih slabši od pričakovanih. Lahko jih uporabljamo tudi kot redne kontrolne teste za oceno ustreznosti prehrane v čredi, zato so nam v pomoč pri korekciji obrokov in preprečevanju subkliničnih presnovnih bolezni (Ježek 2014). Podobno kot pri odraslih živalih, bi lahko tudi pri teletih krvne preiskave postale kontrolna točka, ki bi opredeljevala pravilen način prehrane in reje telet.

Postavljene referenčne vrednosti hematoloških preiskav telet različnih starostnih obdobj so lahko v veliko pomoč pri interpretaciji rezultatov krvnih preiskav telet. (Ježek 2011)

2 Materiali in metode dela

2.1 Odvzem vzorcev krvi

Odvzeli smo kri 11 naključno izbranim teletom črno-bele pasme, starim od enega tedna do dveh mesecev. Pri nekaterih teletih smo opazili tudi drisko. Teleta so mleko krav dobivala iz avtomatskega napajalnika. Kri je bila odvzeta od 8.00 do 12.00 ure. Odvzeta je bila aseptično iz vene jugularis v epruveto z natrijevim citratom in v heparinsko epruveto. Kri je bila v 30 minutah po odvzemu prepeljana v laboratorij Biotehniške šole Maribor.

2.2 Hematološke preiskave

Hematološke preiskave smo izvajali v analizatorju Idexx QBC VetAutoread. Analizator deluje na principu dejstva, da imajo različne krvne celice različno gostoto, in da se razporedijo v posamezne nivoje po vrtenju v mikrohematokritski tubici. Sistemska optična komora izmeri fluorescenco, ki jo oddajajo celice v tubici. Uporabili smo vzorec krvi z dodanim natrijevim citratom. Opravili smo naslednje meritve: hematokrit (%), koncentracijo hemoglobina (g/dL), število levkocitov ($10^9/L$), število granulocitov ($10^9/L$), število agranulocitov ($10^9/L$) in število trombocitov ($10^9/L$).

Hematokrit je razmerje med volumnom eritrocitov in celotno krvjo po opravljenem centrifugiranju. Analizator ga izračuna kot procent volumna stisnjenih rdečih celic in totalnega volumna krvnega vzorca.

Hemoglobin ali krvno barvilo je najpomembnejša sestavina eritrocitov. Njegova naloga je vezanje kisika pri prenašanju le-tega do celic iz pljuč ter vezanega ogljikovega dioksida, ko izstopa iz celic do pljuč. Izračun hemoglobina (HGB) analizator izpelje iz meritve globine, ki jo plovec naredi v iztisnjenih rdečih celicah in hematokrita.

Levkociti so krvne celice brez krvnega barvila, sodelujejo pa pri obrambi organizma. Razdelimo jih na granulocite, monocite in limfocite. Pri določanju števila levkocitov (WBC) analizator združi totalne granulocite in limfocite/monocite.

Granulociti so celice, ki so sposobne fagocitoze (požiranja tujkov) in imajo v svoji citoplazmi prisotna zrnca (granule). Število granulocitov (GRAN), ki jih izmeri analizator, sestoji iz nevtrofilcev, eozinofilcev in bazofilcev.

Monociti so mononuklerane celice, ki so sposobne fagocitoze. **Limfociti** niso sposobni fagocitoze, temveč sodelujejo pri specifični obrambi predvsem s tvorbo protiteles. Limfociti/monociti v analizatorju predstavljajo en segment filmskega plašča v hematokritski cevčici.

Trombociti oz. krvne ploščice so praviloma najmanjše krvne celice, nimajo jedra in barvila ter sodelujejo pri strjevanju krvi. Obarvani trombociti (PLT) v hematokritski kapilari sestavljajo najnižji sloj filmskega plašča. Dolžino analizator pretvori v numerično vrednost trombocitov. (Mertelj 2007, Kerr 2002, Idexx QBC)

2.3 Biokemijske preiskave

Biokemijske preiskave smo izvajali v analizatorju Idexx VetTest. Vzorec, ki ga v analizator vnesemo s posebno pipeto, se razprši na Vetest ploščice. Pri tem pride do kemične reakcije in s tem do barvne spremembe, kar izmeri optični sistem analizatorja. Za analize smo uporabili krvno plazmo, ki smo jo pridobili s centrifugiranjem krvi z dodanim heparinom. Merili smo naslednje parametre: celotne beljakovine, albumine, globuline, alkalno fosfatazo, alanin aminotransferazo, amilazo, kalcij, holesterol, kreatinin, glukozo, anorganski fosfor, bilirubin in sečnino. Uporabili smo komplet ploščic za General Health Profile.

Plazemske beljakovine nastajajo primarno v jetrih in v imunskem sistemu. Poznamo več kot 200 plazemskih beljakovin (albumine, globuline, encime, transportne proteine, hormone in faktorje strjevanja krvi). Vsaka od njih ima različno funkcijo, kot celota pa vzdržujejo osmozni tlak plazme. Koncentracija celotnih beljakovin nam poda informacijo o hidracijskem stanju organizma.

Albumini so najbolj zastopane krvne beljakovine, saj predstavljajo 35–50 odstotkov celotnih beljakovin. Odgovorne so za transport snovi in vzdrževanje osmotskega tlaka. Pomanjkanje se pojavi pri dolgotrajnih boleznih in kroničnih infekcijah. Njihova naloga je vzdrževati vodo v plazmi, zato se pri pomanjkanju velikokrat pojavi ascites ali edem. Prav tako na njihovo koncentracijo vplivajo tudi bolezni ledvic, razne diete in motnje v resorpciji beljakovin iz prebavil.

Globulini predstavljajo široko skupino različnih beljakovin (alfa, beta, imunoglobulini, lipoglobulini,...). Njihovo koncentracijo dobimo tako, da od koncentracije celotnih beljakovin odštejemo koncentracijo albuminov. Nepravilno razmerje med albumini in globulini je eden prvih kazalcev, da je s stanjem v organizmu nekaj narobe.

Alkalna fosfataza se kot izoenzim nahaja v številnih tkivih, predvsem v osteoblastih, hondroblastih in celicah hepatobilarnega sistema (celicah žolčnih izvodil).

Alanin aminotransferaza je jetrno nespecifičen encim. Poleg v jetrih se nahaja še v ledvičnih celicah, srčni in skeletni mišici in trebušni slinavki. Pri prežvekovalcih je v primeru poškodbe jeter aktivnost tega encima le minimalno povišana.

Amilaza je encim, ki sodeluje pri razgradnji škroba in glikogena v enostavne sladkorje. Povečano delovanje amilaze se pojavi pri akutnem in kroničnem vnetju trebušne slinavke ali ob zamažitvi izvodil. Lahko se poveča tudi pri akutnem abdomnu in poškodbi ledvic.

Kalcij se v 99 odstotkih nahaja v kosteh in zobeh. Preostali skrbi za tonus mišic, vzdržuje delovanje mnogih encimov, pospeši strjevanje krvi in vzdržuje prehajanje anorganskih ionov skozi celično steno. Poleg tega je pomemben za vzdrževanje koncentracije anorganskega fosforja. V krvi kalcij ostaja v ionizirani obliki ter v obliki vezani na proteine. Faktorji, ki vplivajo na plazemsko koncentracijo so kompleksni in vključujejo interakcije z drugimi kemijskimi molekulami, proteini in hormoni.

Holesterol nastaja skoraj v vseh telesnih celicah. Največ ga najdemo v jetrnih celicah, v skorji nadledvične žleze, jajčnikih, modih, krvi in epiteliju prebavil. Meritve holesterola so del testiranja profila za preiskavo endokrinih, jetrnih in ledvičnih obolenj. Pri rastlinojedih živalih so koncentracije holesterola ponavadi nizke, povečanja pa niso v povezavi z specifičnimi obolenji.

Kreatinin je metabolit kreatina, ki shranjuje energijo v mišicah v obliki fosfokreatina. Pri stalni telesni dejavnosti se vzdržuje stalna koncentracija kreatinina v krvi. Ta se iz krvi filtrira skozi glomerule v urin. Vrednost njegove koncentracije v krvi nam pove, kakšna je filtracijska sposobnost ledvic.

Sečnina je produkt razgradnje aminokislin v jetrih. Koncentracijo uree v krvi uporabljamo za vrednotenje funkcijske sposobnosti izločanja uree iz krvi skozi ledvice.

Vrednost **glukoze** v krvi uporabljamo kot kazalec metabolizma ogljikovih hidratov v telesu ali za merjenje endokrine funkcije trebušne slinavke. Koncentracija glukoze je odvisna od količine inzulina in glukagona, ki ju proizvaja trebušna slinavka.

Anorganski fosfor se v 80 odstotkih nahaja v kosteh in zobeh. Preostali se nahaja kot energetska rezerva v obliki ATP, ADP, AMP, sodeluje pri metabolizmu ogljikovih hidratov, nukleinskih kislin, in fosfolipidov. Koncentracija fosforja je v obratnem sorazmerju s koncentracijo kalcija.

Bilirubin je metabolit hemoglobina in nastane kot stranski produkt po propadu eritrocitov. Povečana koncentracija v plazmi nam pokaže intenziteto okvare jeter, napake v prehodnosti žolčevodov, povečan razpad eritrocitov (Mertelj 2007, Kerr 2002, Idexx VetTest).

Tabela 1: Specifikacija biokemijskega analizatorja

Vrste	18 (mačka, pes, konj, krava, ptice, papige, koza, kuščar, lama, opica, miš, prašič, zajec, podgana, kopenska želva, morska želva, ovca, kača,
Enote	U.S., francoske ali S.I. enote.
Količina vzorca	VetTest® analizator potrebuje minimalno 40 µL vzorca, da izvede eno preiskavo in dodatnih 10 µL za vsako naslednjo preiskavo.
Čas izvedbe preiskave	VetTest analizator potrebuje okvirno 6 minute za preiskavo pri posameznem vzorcu.
Reagenčni diski	Diski so dostopni posamezno ali v sedmih različnih kompletih. Pakirani so v škatlah, vsak disk je posamezno zaščiten s folijo.
Kalibracija	Narejena pri IDEXX. Ta redno skrbi za nadgradnjo sistema.
Kontrola kvalitete	VetTrol™ kontrola kvalitete tekočine za krvne vzorce in kreatinin v urinu ter UPRO kontrola za proteine v urinu.
Tehnologija	Tehnologija suhih diskov

Specifikacija IDEXX VetTest® biokemijskega analizatorja

3 Rezultati

3.1 Rezultati hematoloških preiskav

Tabela 2: Referenčne vrednosti za hematološki profil goveda

KRATICA	PARAMETER	REFERENČNA VREDNOST	ENOTA
HCT	hematokrit	25-42	%
HGB	hemoglobin	8-14	g/dL
WBC	število levkocitov	4-12	10 ⁹ /L
GRAN	število granulocitov	2-6	10 ⁹ /L
% GRN	procent granulocitov		%
L/M	število agranulocitov	3-7,5	10 ⁹ /L
% L/M	procent agranulocitov		%
PLT	število trombocitov	175-500	10 ⁹ /L

VIR: Idexx QBC VetAutoread. Hematološki sistem. Navodila za uporabo.

Tabela 3: Rezultati hematoloških preiskav

Št.	HCT	HGB	WBC	GRAN	%GRN	L/M	% L/M	PLT
1	20,1*	7,4*	7	2,2	31	4,8	69	268
2	26,7	8,4	11	4,8	44	6,2	56	673*
3	23,5*	5,8*	4,8	1,6*	33	3,2	67	645*
4	25	5,7*	4,1	2,6	63	1,5*	37	340
5	22,8*	5,7*	8,3	2,3	28	6	72	940*
6	41	11,1	20,6*	17,8*	86	2,8*	14	896*
7	27,5	8,6	17,3*	8,6*	50	8,7*	50	817*
8	34,2	10	16,4*	4,9	30	11,5*	70	562*
9	21,3*	6,5*	6,9	1,5*	22	5,4	78	849*
10	20,6*	5,9*	12,8	0,9*	7	11,9*	93	764*
11	30	9,8	20,4*	11	54	9,4*	46	500

*povišane vrednosti

*znižane vrednosti

3.2 Rezultati biokemijskih preiskav

Tabela 4: Referenčne vrednosti za biokemijski profil goveda.

KRATICA	PARAMETER	REFERENČNA VREDNOST	ENOTA
ALB	albumini	2,5-3,5	g/dL
AP	alkalna fosfataza	28-233	U/L
ALT	alaninaminotransferaza	6,9-35	U/L
AMYL	amilaza	0-34	U/L
Ca	kalcij	8-12	mg/dL
CHOL	holesterol	45-200	mg/dL
CREA	kreatinin	0,5-1,6	mg/dL
GLU	glukoza	56-88	mg/dL
PHOS	anorganski fosfati	4,0-8,6	mg/dL
TBIL	totalni bilirubin	0-0,73	mg/dL
GLOB	globulini	3 - 4,9	g/dL
BUN	sečnina	10-25,3	mg/dL
TP	celotne beljakovine	6,2-8	g/dL

Vir: Idexx VetTest. Kemijski analizator. Navodila za uporabo.

Tabela 5: Rezultati biokemijskih preiskav

	ALB g/dL	AP U/L	ALT U/L	BUN mg/dL	TP	amyl	Ca	chol	crea	GLU	phos	tbil	glob
1	2,8	176	26	10	5,9*	0	11,4	132	0,8	87	9,3*	0,2	3,1
2	2,8	219	22	12	6,3	108*	11,4	113	0,7	113*	9,2*	0,1	3,5
3	2,7	273*	33	11	5,6*	94*	11,1	101	0,6	96*	8,5	0,1	2,9*
4	2,8	140	21	10	5,7*	5	11,3	78	0,8	97*	8,1	0,1	3
5	2,7	360*	32	10	5,7*	35*	11,5	145	0,7	130*	10,7*	0,1	3
6	2,6	334*	47*	12	5,5*	4	10,5	51	1	59	8,7*	0,6	3
7	2,6	204	38*	8*	5,8*	0	12	65	1,1	86	7,3	0,7	3,2
8	2,6	790*	29	7*	6,8	10	12,3*	54	0,6	155*	8,4	0,1	4,2
9	2,6	268*	39*	8*	6,2	0	11,9	18*	0,8	80	7,8	0,5	3,5
10	2,8	92	37*	11	5,7*	0	10,8	14*	0,5	91*	6	0,1	3
11	2,6	391*	33	7*	6,1*	0	13,6*	40*	1	193*	8	0,4	3,5

*povišane vrednosti

*znižane vrednosti

4 Razprava

V objavi želim predstaviti pomembnost hematoloških in biokemijskih preiskav pri diagnostiki in zdravljenju obolenj telet. Že pri enajstih naključno odvzetih vzorcih smo zasledili odstopanja od referenčnih vrednosti. Ta odstopanja nam lahko predstavljajo povod za nadaljnje preiskave oz. bolj ciljno zdravljenje telet.

Pri 45 odstotkih telet smo ugotovili nizek hematokrit in pri 55 odstotkih nizek hemoglobin. Zmanjšana vrednost hemoglobina (tabela 3) je lahko pri teletih posledica pomanjkanja beljakovin in železa v obroku. Pri večini telet je bila znižana tudi koncentracija celotnih beljakovin v plazmi (tabela 5), kar lahko povežemo posledično z nizko koncentracijo hemoglobina in nizkim hematokritom. Opozoriti pa moramo, da je lahko pri mladih živalih koncentracija celotnih beljakovin nižja kot pri odraslih živalih (-7 g/dL). (Klinkon 2012). V raziskavi hematološkega profila telet v obdobju od rojstva do 83 dne starosti navajajo, da je hemoglobin in hematokrit pri novorojenih živalih nad referenčnimi vrednostmi, a pade nekaj dni po porodu (Knowles 2000). Koncentracija hemoglobina je nizka do starosti 56 dni, nato pa je vrednost primerljiva z odraslimi živalmi. Aplikacija železa bi lahko prvi mesec življenja teletom pomagala izboljšati rdečo krvno sliko. (Mohri 2007)

Pri štirih teletih smo zasledili povečano število levkocitov. (tabela 3) Zaradi prezgodnje odstavitve so teleta bolj dovzetna za različne infekcije. Razmerje med granulociti in agranulociti je bilo variabilno. Tako lahko sklepamo, da so se pri teletih s povišanim številom levkocitov pojavljale različne infekcije. Pri dveh teletih je šlo najverjetneje za akutno infekcijo. Pri ostalih dveh bi lahko infekcija prešla v kronično obliko ali pa sta bila invadirana s paraziti. Za točno diagnozo bi bilo potrebno napraviti podrobnejšo difirencialno belo krvno sliko in izvesti koprološke preiskave. Pri povečanem številu levkocitov ne smemo zanemariti tudi možnosti vpliva stresa na teleta in povečanja števila levkocitov v času 6–20 dni po porodu. (Knowles 2000) Večje vrednosti levkocitov in nevtrofilcev in manjša količina limfocitov je lahko v času po porodu posledica visoke koncentracije kortizola. (Mohri 2007) Število trombocitov pri teletih znaša $400 \times 10^9/L$ prve tri dni življenja, nato hitro narašča do 10 dneva, saj lahko znaša $900 \times 10^9/L$. Pri 6. dneh je lahko že nad referenčnimi vrednostmi, od prvega do četrtega tedna število ostaja visoko, saj znaša $900 \times 10^9/L$. Do 14 dneva narašča število trombocitov počasneje in lahko znaša od 987 do $1100 \times 10^9/L$, nato začne število trombocitov padati, dokler ne doseže vrednosti $518 \times 10^9/L$. (Klinkon 2012, Knowles 2000, Mohri 2007, Ježek 2011) Število trombocitov preiskovanih telet (tabela 3) je bilo torej v okviru referenčnih vrednosti ne glede na referenčne vrednosti analizatorja.

Pri šestih teletih smo izmerili povišano vsebnost encima alkalna fosfataza – AP (tabela 5). Ta encim pri mladih živalih pride iz osteoblastov in hondroblastov zaradi povečanega delovanja kostnega tkiva. Serumska aktivnost AP je večja pri mladih živalih kot pri starih. Koncentracija AP naraste po vnosu kolostruma v treh urah po rojstvu. Koncentracija nato nekaj časa ostaja visoka, pri 60 dneh pa se ustali. (Klinkon 2012) Mohri poroča, da je koncentracija AP od rojstva do 84 dneva nad referenčnimi vrednostmi. Večja aktivnost po rojstvu je posledica absorpcije kolostralne AP, kasnejša povečana aktivnost pa je posledica endogenih zalog ALP v kostnem tkivu. (Mohri 2007)

Povišana koncentracija glukoze pri sedmih teletih (tabela 5) je verjetno posledica napajanja po volji. Pri 24 do 48 urah po porodu je koncentracija glukoze pri teletih višja kot pri odraslih živalih, povišana lahko ostane do 120 dneva starosti (Mohri 2007, Knowles 2000). Povišana koncentracija glukoze je lahko prve ure po porodu posledica povečane količine kortikosteroidov med porodom in med vnosom kolostruma. Kasneje je koncentracija glukoze povezana s količino mleka, sestavo mlečnega nadomestka, morebitnim dodatkom starterja ter s časom napajanja (Mohri 2007).

Koncentracija kalcija pri novorojenih teletih znaša $3,35$ mmol/L ($13,4$ mg/dL), nato pade na $2,41$ mmol/L ($9,64$ mg/dL) in se naslednjih nekaj dni in tednov ne spreminja. Pri hranjenju z mlečnim nadomestkom lahko koncentracija Ca spet naraste na $3,02$ mmol/L ($12,08$ g/dL). (Klinkon 2012) V naši raziskavi je bila koncentracija kalcija povišana pri dveh teletih (tabela 5), pri drugih pa je bila v mejah referenčnih vrednosti. Teleta so torej dobila dovolj Ca z mlekom, oz. mlečnim nadomestkom.

Pri štirih teletih smo izmerili znižano koncentracijo sečnine (tabela 5). Njena koncentracija pri teletih počasi pada od rojstva do 60 dneva starosti, ko lahko doseže vrednost 2,7 mmol/L (7,29 mg/dL). (Klinkon 2012)

Anorganski fosfor je bil povišan pri štirih teletih (tabela 5). Serumska koncentracija anorganskega fosforja je višja pri mladih živalih, ker izločanje ravnega hormona poveča resorbcijo fosfatov v ledvicah. (Klinkon 2012, Mohri 2007).

Povišana koncentracija ALT (alanin aminotransferaza) pri prežvekovalcih lahko kaže na okvaro jetrnega tkiva, okvaro ledvičnih celic, celic srčne in skeletne miškulature in trebušne slinavke. (Mertelj 2007) Koncentracija ALT je bila povišana pri štirih teletih (tabela 5). Ker ta encim ni jetrno specifičen pri prežvekovalcih težko ugotovljamo vzrok povišane koncentracije tega encima.

Pri treh teletih se je pojavila povišana koncentracija amilaze. Povišano delovanje amilaze se lahko pojavi pri kroničnem vnetju trebušne slinavke ali ob zamažitvi izvodil. (Mertelj 2007)

Pri teh teletih bi priporočila spremljanje koncentracije encimov ALT, amilaze in anorganskega fosforja, saj iz danih vrednosti ne moremo natančno opredeliti vrste obolenja.

Menim, da bi s pravočasno diagnostiko bolezni s pomočjo hematoloških in biokemijskih preiskav lahko zmanjšali stroške zdravljenja. Rejec bi s pomočjo omenjenih preiskav lahko izboljšal prehrano in prilagajal čas odstavitve, prehod iz mleka na mlečne nadomestke in prehod na voluminozno krmo. Diagnostiko priporočam predvsem pri teletih z znaki driske, neješčnosti, hiranja, kašljanja, težav z dihanjem.

V nadaljnjih raziskavah želimo hematološki in biokemijski profil telet povezati še z rezultati koproloških preiskav, kliničnim statusom telet ter prirastom telet v določenem časovnem obdobju. Zanimiva bi bila tudi primerjava med različnimi rejami in pasmami telet.

Literatura in viri

1. Idexx QBC VetAutoread. Hematološki sistem. Navodila za uporabo.
2. Idexx VetTest. Kemijski analizator. Navodila za uporabo.
3. Ježek J, et al. Age related changes and reference intervals of hematological variables in dairy calves. *Bull Vet Inst Pulawy* 55. 471-478. 2011
4. Ježek J et al, Biokemijske preiskave krvi kot pomoč pri ugotavljanju oskrbljenosti krav, referati ZED 2014 (citirano 23. 3. 2016). Dostopno na www.kgzs-ms.si/wp-content/uploads/2016/01/10-ZED2014.pdf.
5. Kerr M.G., *Veterinary Laboratory Medicine*. Blackwell Science 2002.
6. Klinkon M, Ježek J, 2012. Values of Blood Variables in Calves. A Bird's-Eye View of Veterinary Medicine, Dr. Carlos C. Perez-Marin (Ed.), ISBN: 978-953-51-0031-7. InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/a-bird-s-eye-view-of-veterinary-medicine/values-of-blood-variables-in-calves>
7. Knowles TG. et. al. Changes in the blood biochemical and hematological profile of neonatal calves with age. *The veterinary record*. November 2000 (citirano 23. 3. 2016). Dostopno na <http://www.researchgate.net/publication/12218610>
8. Mertelj B. *Osnove laboratorijske diagnostike*. DZS. Ljubljana 2007.
9. Mohri M, e tal. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: Age related changes and comparison with blood composition in adults. Department of Clinical sciences. School of Veterinary Medicine. Ferdowsi University of Mashhad, P.O. Box 91775-1793. Mashhad, Iran, Accepted 2 October 2006 (citirano 24. 3. 2016). Dostopno na <https://www.researchgate.net/publication/6612772>