

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

VETERINARIJOS AKADEMIJA

Veterinarijos fakultetas

Andrius Petrauskas

**Monenzino poveikis šviežiapienių karvių
sveikatingumui, kraujo biocheminiams rodikliams,
pieno kiekiui bei sudėčiai**

**The effect of monensin on health, blood serum
metabolites, milk yield and composition in early
lactation cows**

Veterinarinės medicinos vientisųjų studijų

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: doc. dr. Ramūnas Antanaitis

KAUNAS 2016

**DARBAS ATLIKTAS STAMBIŲJŲ GYVŪNŲ KLINIKOJE
PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ**

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas „**Monenzino poveikis šviežiapienių karvių sveikatingumui, kraujo biocheminiams rodikliams, pieno kiekiui bei sudėčiai**”.

1. Yra atliktas mano paties;
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje;
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe ir pateikiu visą panaudotos literatūros sąrašą.

(data)

(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

**PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS
TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE**

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

(data)

(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADOS DĖL DARBO GYNIMO

(data)

(darbo vadovo vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS APROBUOTAS KATEDROJE/KLINIKOJE

(katedros/klinikos vedėjo/jos vardas, (parašas) pavardė)

Magistro baigiamojo darbo recenzentas

(vardas, pavardė)

(parašas)

(vardas, pavardė)

(parašas)

Magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

(data)

(gynimo komisijos sekretorės (-riaus) vardas, pavardė)

(parašas)

Magistro baigiamasis darbas yra įdėtas į ETD IS

(gynimo komisijos sekretorės (-riaus) parašas)

Turinys

SANTRAUKA	5
SUMMARY	7
SANTRUMPOS	9
ĮVADAS	10
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	12
1.1 Periodo po apsveršiamo svarba	12
1.2 Ketoze	12
1.2.1 Etiologija ir patogenezė	13
1.2.2 Subklinikinė ketoze	14
1.2.3 Klinikinė ketoze.....	14
1.2.4 Diagnostika.....	14
1.2.5 Gydymas.....	15
1.2.6 Profilaktika	16
1.3 Suriebėjusių kepenų sindromas	17
1.3.1 Etiologija	17
1.3.2 Simptomai.....	18
1.3.3 Diagnostika.....	18
1.3.4 Gydymas.....	18
1.3.5 Profilaktika	19
1.4 Šliužo dislokacija.....	19
1.4.1 Etiologija	19
1.4.2 Simptomai.....	20
1.4.3 Diagnostika.....	20
1.4.4 Gydymas.....	20
1.4.5 Profilaktika	21
1.5 Hipokalcemija ir parėzė.....	21
1.5.1 Etiologija ir patogenezė.....	21
1.5.2 Subklinikinė forma	22
1.5.3 Klinikinė forma	23
1.5.4 Diagnostika.....	23
1.5.5 Gydymas.....	23

1.5.6 Profilaktika	23
1.6 Reprodukcinės ligos.....	24
1.6.1 Placentos susilaikymas	24
1.6.2 Metritas.....	25
1.6.3 Endometritas.....	25
1.7 Pieno kiekio ir sudėties diagnostinė reikšmė periode po apsiveršavimo.....	26
1.8 Kraujo biocheminių rodiklių diagnostinė reikšmė periode po apsiveršavimo	27
1.9 „Kexxtone“ – nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonė galvijams.....	29
2. MEDŽIAGOS IR METODAI	31
3. TYRIMŲ REZULTATAI.....	34
3.1 Bandomosios ir kontrolinės grupių kraujo parametrų analizė ir palyginimas.....	34
3.2 Pieno kiekio ir sudėties analizė.....	38
3.3 Ligų pasireiškimas	39
4. REZULTATŲ APTARIMAS.....	40
IŠVADOS.....	43
REKOMENDACIJA	44
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	45
PRIEDAI	53

SANTRAUKA

Monenzino poveikis šviežiapienių karvių sveikatingumui, kraujo biocheminiams rodikliams, pieno kiekiui bei sudėčiai

Andrius Petrauskas

Magistro baigiamasis darbas

Darbo tikslas ir uždaviniai: įvertinti nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonės (NADPP) „Kexxtone“ poveikį šviežiapienių karvių kraujo biocheminiams rodikliams, pieno kiekiui bei sudėčiai, sveikatingumui per pirmą mėnesį po apsiveršavimo. Tikslui įgyvendinti buvo iškelti trys uždaviniai: 1. įvertinti NADPP „Kexxtone“ poveikį kraujo biocheminiams rodikliams periode po apsiveršavimo. 2. Nustatyti NADPP „Kexxtone“ poveikį karvių produktyvumui ir pieno sudėčiai. 3. Įvertinti NADPP „Kexxtone“ poveikį karvių sveikatingumui per pirmą mėnesį po apsiveršavimo.

Medžiagos ir metodai: tyrimas atliktas nuo 2014 rugsėjo 1 d. iki 2016 metų spalio 14 d., LSMU stambiųjų gyvūnų klinikose bei viename Lietuvoje esančiame pieno ūkyje, kur laikoma per 1000 melžiamų karvių. Atsižvelgiant į gyvūnų veislę, amžių, numatomą apsiveršavimo laiką tyrimui buvo atrinkta 20 karvių. Visos atrinktos karvės buvo suskirstytos į 2 grupes: grupė 1 (G1) – bandomoji (n=10), grupė 2 (G2) kontrolinė (n=10). Abiejų šių grupių karvės (G1 ir G2) buvo vidutiniškai 21 (±5) diena iki numatomo apsiveršavimo. Grupei 1 (G1) – 21 diena prieš numatomą apsiveršavimą panaudota nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonė su monenzinu - „Kexxtone®“. Kraujo mėginiai biocheminių rodiklių tyrimui imti 2 dienas, 15 dienų ir 30 dienų po apsiveršavimo, juose nustatyta bendrųjų baltymų (TP), albuminų, ALT, AST, Ca, Mg, gliukozės ir P koncentracija. Melžimų metu buvo registruojamas tiriamųjų karvių produktyvumas bei imami mėginiai nustatyti pieno sudėčiai: riebalų kiekiui (R. proc.), pieno baltymų kiekiui (B. proc.), urėjai (U. mg%) laktozės kiekiui (L. proc.), somatinių ląstelių skaičiui (SLS, tūks./ml). Taip pat tyrimo metu buvo registruojamas tiriamųjų karvių sergamumas.

Rezultatai ir išvados: panaudojus NADPP likus 21 parai iki numatomo apsiveršavimo ir įvertinus jo poveikį šviežiapienių karvių kraujo biocheminiams parametrams, produktyvumui bei sveikatingumui nustatyta didesnė gliukozės, bendrųjų baltymų, albuminų, magnio bei mažesnė AST, ALT, bei fosforo koncentracija. Karvių produktyvumas padidėja iki 25,51 proc., tačiau pieno

rodikliams statistiškai reikšmingo poveikio nenustatyta. Rizika susirgti metritu bei mastitu sumažėjo 50 proc., o ketozė bandomosioms karvėms diagnozuota nebuvo.

Raktiniai žodžiai: karvės, kraujo biocheminiai parametrai, monenzinas, pieno rodikliai, medžiagų apykaita, ligos.

SUMMARY

The effect of monensin on health, blood serum metabolites, milk yield and composition in early lactation cows

Andrius Petrauskas

Master's Thesis

Research aim and objectives: the aim of the research was to evaluate the effect of monensin controlled – release capsules (MCRC) on blood serum metabolites, milk yield, milk composition and health in 1st month lactating cows. To achieve the aim three objectives were set: 1. to assess MCRC influence on blood serum metabolites in early period after parturition. 2. To evaluate MCRC effect on milk production and milk composition. 3. To assess MCRC impact on occurrence of dairy cows diseases in 1st month after parturition.

Materials and methods: the study was performed in the period of 01/09/2014 – 10/14/2016 at Lithuanian University of Health Sciences Large animal clinics and Lithuanian cattle farm having over 1000 dairy cows. Considering their breed, age, approximate time of parturition 20 cows were selected. Two experimental groups were applied as follows: 1) Group 1 (G1) with supplementation of monensin (32.4 g monensin controlled-release capsule (MCRC) „Kexxtone ®“, n = 10); 2) Group 2 (G2) control (no supplementation, n = 10). Both groups were on – 21 (± 5) day before expected calving. Experimental (G1) and control cows (G2) received the same diet and were exposed to the same environment and management conditions. Blood samples were collected from the coccygeal vessels on the 2nd, 15th, 30th day after parturition. Blood serum was tested for total proteins (TP), albumin (Alb), alanine-aminotransferase (ALT), aspartate-aminotransferase (AST), calcium (Ca), magnesium (Mg), glucose and phosphorus (P) concentration. The daily milk yield was measured electronically (Uniform®, Uniform-Agri). Milk was sampled once monthly. Samples were analyzed for contents of fat, protein, lactose, urea, and somatic cells count. During the study the occurrence of diseases was observed in both groups.

Results: after supplementation of MCRC on 21st (± 5) day before expected calving it has been identified that the serum concentrations of glucoses, total proteins, albumin and magnesium were significantly higher in serum of experimental group (G1) while the serum concentrations of ALT, AST and phosphorus were significantly lower in experimental group (G1). After calving, cows supplemented with monensin demonstrated up to 25.51% higher milk yield, however no statistically

significant differences in milk composition were found. Cows supplemented with MCRC had 50% lower risk for developing metritis and mastitis. Ketosis was not observed in experimental group (G1).

Key words: cows, blood serum metabolites, monensin, milk composition, metabolism, diseases.

SANTRUMPOS

Alb – albuminai;

ALT – alaninamino transferazė;

AST – aspartatamino transferazė;

BHB – betahidroksibutiratai;

Ca – kalcis;

GGT – gama glutamyltransferazė;

GLU – gliukozė;

i.v. – į veną;

KMI - kūno masės indeksas;

LLR – lakiosios riebalų rūgštys.

Mg – magnis;

NADPP – nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonė;

NEB – neigiamas energijos balansas;

NEFA – neesterifikuotos riebalų rūgštys;

P – fosforas;

s.c. – po oda;

SLS – somatinių ląstelių skaičius;

ŠD – šliužo dislokacija;

ŠDD – šliužo dislokacija į dešinę pusę;

ŠDK – šliužo dislokacija į kairę pusę;

TP – bendri baltymai.

IVADAS

Šiuolaikiniame pieno ūkyje svarbiausias tikslas – aukštas galvijų produktyvumas. Pieno kiekis, gaunamas iš vienos karvės, laipsniškai didėjo selekcijos, laikymo ir šėrimo technologijų tobulėjimo dėka ir šiuo metu yra dvigubai didesnis negu buvo prieš 40 metų. Didėjant karvių produktyvumui išaugo ir jų sergamumas, daugiausia, medžiagų apykaitos ligomis, tokiomis kaip ketozė, riebalinė kepenų degeneracija ar hipokalcemija, didėjantis pieno produktyvumas neigiamos įtakos turėjo ir karvių reprodukcijai (1). Ketozė ir riebalų mobilizacijos sindromas – ligos, siejamos su periodu po apsiveršavimo bei sukeliančios didelius ekonominius nuostolius: produkcijos kiekis per laktaciją sumažėja 10 – 15 proc., pirma ruja pasireiškia vidutiniškai 8 dienomis vėliau, o apsivaisinimo po pirmojo sėklinimo tikimybė yra 50 proc. mažesnė, rizika placentos susilaikymui, o vėliau metritui išsivystyti yra 80 proc. didesnė, todėl ilgėja servis periodas, didesnės išlaidos tenka susirgimų gydymui bei dažniau priimamas karvės brokavimo sprendimas (2).

Net iki 75 proc. pieninių karvių ligų pasireiškia per pirmą mėnesį po apsiveršavimo, o maždaug 50 proc. jų kenčia nuo medžiagų apykaitos ar infekcinių ligų (3). Esant tokiai rizikai vienas svarbiausių uždavinių yra išlaikyti sveikatingumą ir produktyvumą laktacijos pradžioje. Pereinamuoju periodu karvės organizme greitai auga energijos poreikis, kurį patenkinti vien tik energija, gaunama iš pašarų, darosi vis sunkiau, todėl atsiradus NEB būsenai naudojami lipidiniai energijos resursai, o kepenyse bei kraujo serume padidėja NEFA koncentracija (4). Vystantis šiems procesams karvės organizme po apsiveršavimo susidaro sąlygos pasireikšti tokioms ligoms kaip suriebėjusių kepenų sindromas, ketozė, dažniau pasireiškia nuovalų užsilaikymas, silpsta imunitetas, galima didžiojo prieskrandžio acidozė, metritai, mastitai, padažnėja šliužo dislokacijų atvejų (5). Nustatyta, jog esant NEB mažėja tam tikrų hormonų sintezė: vystosi endokrininiai sutrikimai, o sumažėjus liuteinizuojančių hormonų, lėtėja ir folikulo augimas bei pasireiškia reprodukciniai sutrikimai (6).

Viena iš dažniausiai pasitaikančių šviežiapienių karvių ligų – ketozė, ji išsivysto esant NEB, tada padidėja BHB koncentracija kraujyje bei ženkliai sumažėja gliukozės kiekis, nes dėl aukšto produktyvumo ypač išauga baltymų bei energijos poreikis pieno sintezei. Klinikinė forma diagnozuojama pirmąjį mėnesį po apsiveršavimo iki 15 proc. visų karvių. Pastebimas staigus produkcijos sumažėjimas, kūno masės mažėjimas, ženkliai suprastėja tokių karvių apsivaisinimas bei padidėja brokavimo rizika (7). Dar didesnė karvių dalis kenčia nuo subklinikinės ligos formos,

kai akivaizdžių simptomų nėra, tačiau tokių karvių produktyvumo kreivė žemesnė, nusilpęs jos bendras atsparumas ligoms, prastesni reprodukciniai rodikliai (8).

Kadangi pastaruoju metu dėl ketozės pieno ūkiai patiria vis didesnius ekonominius nuostolius, efektyviausias sprendimas būtų šalinti ligos priežastį. Dėl to šiuolaikiniuose pieno ūkiuose pagrindinė ir svarbiausia gyvulių priežiūros darbo dalis yra ligų profilaktika. Viena iš naujausių priemonių, naudojamų galvijų ketozės profilaktikai – „Kexxtone®“. Tai nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonė, kuri veikia 95 dienas ir išskiria apytikriai 335 mg vidutinę monenzino dozę per parą. Priemonė veikia selektyviai aktyvindama propriono rūgšties susidarymą didžiajame prieskrandyje taip didindama gliukozės pirmtakų kiekį ir mažindama NEB bei tikimybę susirgti medžiagų apykaitos ligomis.

Darbo tikslas: įvertinti nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonės (NADPP) „Kexxtone“ poveikį šviežiapienių karvių kraujo biocheminiams rodikliams, pieno kiekiui bei sudėčiai, sveikatingumui per pirmą mėnesį po apsiveršavimo.

Uždaviniai:

1. Įvertinti NADPP „Kexxtone“ poveikį kraujo biocheminiams rodikliams periode po apsiveršavimo.
2. Nustatyti NADPP „Kexxtone“ poveikį karvių produktyvumui ir pieno sudėčiai.
3. Įvertinti NADPP „Kexxtone“ poveikį karvių sveikatingumui per pirmą mėnesį po apsiveršavimo.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1 Periodo po apsiveršiavimo svarba

Užtrūkusių karvių organizme likus 3 savaitėms iki apsiveršiavimo prasideda medžiagų apykaitos pokyčiai, kurie tęsiasi dar 3 – 4 savaites po apsiveršiavimo. Laktacijos pradžia – kritinis laikotarpis, kuris lemia karvės sveikatingumą bei produktyvumą visos laktacijos metu. Dar prieš apsiveršiavimą padidėja energijos bei maisto medžiagų poreikis vaisiui bei karvės pasiruošimui būsimai laktacijai, tačiau pašaro sausųjų medžiagų suvartojimas sumažėja (9). Vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių aukštą karvės produktyvumą visos laktacijos metu – karvės organizmo sugebėjimas išlaikyti pusiausvyrą tarp energijos gamybos iš pašarų bei sunaudojimo pieno sintezei. Karvės medžiagų apykaitai sėkmingai prisitaikius prie laktacijos pradžioje kylančio NEB galima tikėtis didelio produktyvumo, tačiau neretai ypač produktyvios karvės sunkiai išgyvena NEB, todėl pasireiškia įvairūs susirgimai medžiagų apykaitos bei reprodukcinėmis ligomis, nepasiekiamas planuotas produktyvumas. Organizmo gebėjimą prisitaikyti pereinamuoju laikotarpiu galima įvertinti nustatius BHB bei NEFA koncentraciją kraujo serume. Nors padidėję BHB bei NEFA kiekiai ankstyvuoją laktacijos laikotarpiu siejami su adaptacijos procesais, ženkliai padidėjusi ketoninių kūnų koncentracija yra signalas, jog vystosi medžiagų apykaitos sutrikimai (8).

1.2 Ketozė

Ketozė – dažnai pasitaikanti ir didelius ekonominius nuostolius sukianti produktyvumo liga, kuri pasireiškia karvėms pirmąjį mėnesį po apsiveršiavimo, tačiau didžiausia rizika yra maždaug 2 savaitės po apsiveršiavimo (7). Liga būdinga produktyvioms bei gero įmitimo (nutukusioms) karvėms. Produktyvios karvės labai daug gliukozės sunaudoja pieno sintezei, o iš virškinamų pašarų energinio deficito atstatyti nepavyksta, todėl išsivysto neigiamas energijos balansas, vyksta riebalų mobilizacija bei jų dalinė oksidacija susidarant ketoniniams kūnams: acetonui, acetoacetatui, beta hidroksibutiratui (10). Ketozės klinikinė išraiška biocheminiuose kraujo tyrimuose – aukšta NEFA, aukšta ketoninių kūnų koncentracija bei žema gliukozės koncentracija. Skaičiuojama, kad ketozės pasireiškimas tarp karvių pirmomis 60 laktacijos dienų gali siekti 7 – 14 proc. (10). Ketozės pasireiškimas nepriklauso nuo karvės laktacijų skaičiaus, tačiau siejamas su didesniu negu 3,5 karvių kūno masės indeksu vertinant 5 balų sistemoje. Ligos pasireiškimas subklinicine forma gali siekti 40 proc. ir net daugiau, dalis šių gyvūnų suserga klinicine forma, sumažėja jų

produktyvumas, mažėja svoris, net iki 50 proc. sumažėja apvaisinimo po 1 sėklinimo tikimybė (2), padidėja brokavimo per pirmąjį laktacijos mėnesį tikimybė (4). Organizmo homeostazės sutrikimas lemia tai, jog ketoze sergančios karvės turi didesnę riziką nuovalų susilaikymui, susirgti šliužo dislokacija ar laminitu (7).

1.2.1 Etiologija ir patogenezė

Pagal pasireiškimo priežastį ketoze skirstoma į 3 tipus: 1) prieš apsiveršiamą nutukusių karvių; 2) dėl energijos trūkumo; 3) dėl šerimo prastos kokybės pašarais. Pirmojo tipo ketoze susijusi su karvių persėrimu užtrūkimo laikotarpiu bei jų nutukimu. Optimalus užtrūkusios karvės KMI yra apie 3,5. Karvės, kurių KMI >4, labai tikėtina, kad prieš atvedimą ir po atvedimo jų apetitas bus mažesnis, todėl sausųjų medžiagų bus suvartota mažiau, didžiajame prieskrandyje sutriks acto bei propiono rūgščių santykis, ims daugėti ketonų bei pasireikš ketozės simptomai (11). Gerai įmitusių karvių organizme po atvedimo labai suintensyvėja lipidų mobilizacija NEB kompensuoti, pasireiškia staigus liesėjimas bei produkcijos sumažėjimas, vystosi kepenų suriebėjimas.

Antro tipo ketoze dažniausiai susergera labai produktyvios karvės per 3 – 6 savaitę po apsiveršiamą, kai joms ima trūkti energetinių pirmtakų (12). Ketoze galima susirgti ir badavus, kadangi organizmas visas gliukozės atsargas pieno laktozei sintetinti sunaudoja per 1 dieną. Vienam litrui pieno, kuriame yra 4,8 proc. laktozės, pagaminti reikia 50 g gliukozės (13). Sveikos karvės, duodančios iki 45 l pieno per parą, organizmas per dieną sunaudoja iki 2 kg kūno riebalų bei iki 350 g kūno rezervo baltymų (14). Sunaudojus organizmo rezervą hipoglikemijai kompensuoti aktyvuojama laisvųjų riebalų rūgščių bei glicerolio mobilizacija iš riebalinio audinio. Įvairūs hormonai, tokie kaip adrenalinas, gliukagonas, adrenokortikotropinis hormonas, gliukokortikoidai ir skydliaukės hormonai dalyvauja gliukoneogenezės aktyvinime. Kepenys turi ribotą galimybę perdirbti ketoninius kūnus į gliukozę, o didėjant ketonų koncentracijai, jie imami išskirti į pieną bei šlapimą, o neperdirbti trigliceridai kaupiasi hepatocituose bei sukelia kepenų pažeidimus (14).

Trečio tipo ketoze siejama su prastos kokybės pašarais arba silosu, kuriame daug butaninės rūgšties. Ši rūgštis didžiajame prieskrandyje veikia ketogeniškai ir gaunant 50 – 100 g kasdien gali sukelti hipoglikemiją, gausiau šeriant tokiu pašaru ir gaunant 200 g gali išsivystyti ūmi pašarinė ketoze (14,12). Pašarinę ketozę galima sukelti ir šeriant gyvūnus daug baltymų bei riebalų turinčių pašaru, kuomet iš pašaro organizme susidaro per maži kiekiai propioninės rūgšties ir per daug acto rūgšties. Pašarinė ketoze kartu su antro tipo ketoze dėl energijos trūkumo yra vadinamos pirminėmis ketozėmis. Ligos priežastis yra negalėjimas suėsti pakankamai pašarų arba tiesiog pašarų

maistingumo trūkumas, lemiantis medžiagų apykaitos disbalansą. Antrinių ketozių priežastimi dažniausiai būna: virškinimo sutrikimai, virškinamojo trakto pažeidimas, uždegimas vidaus organuose ar gimdos pažeidimai atvedimo metu, šlubavimas – priežastys, dėl ko suprastėja gyvūno apetitas ir jis neėda arba negali nueiti paėsti (13).

1.2.2 Subklinikinė ketozė

Labai svarbi šviežiapienių karvių savybė – gebėti pirmomis laktacijos dienomis prisitaikyti prie kintančio energijos balanso, kurį lemia staiga išaugęs produktyvumas ir atsiradęs nepakankamas pašarų suvartojimas. Dalis karvių nesugeba prisitaikyti ir patiria didesnę metabolinių susirgimų riziką bei sumažina produkciją. Kaip pasekmė išsivysto hipoglikemija, o taip pat kraujyje cirkuliuoja padidėjusi 1,2 mmol/l – 2,9 mmol/l BHB koncentracija, nors klinikinių požymių nepastebima. Vieno tyrimo metu diagnozuotas vidutiniškas 22 proc., šviežiapienių karvių sergamumas subklinikine ketoze, o penktą laktacijos dieną yra stebimas šios ligos pasireiškimo pikas (4). Sergamumas subklinikine ketoze glaudžiai siejasi su kitomis karvių ligomis. Karvės, kurių kraujyje padidėjęs BHB kiekis, turi 1,5 karto didesnę riziką susirgti metritu, 9,5 karto – klinicine ketoze, 5 kartus didesnę riziką išsivystyti šliužo dislokacijai (15).

1.2.3 Klinikinė ketozė

Kliniškai pasireiškia dviem skirtingomis formomis: liesėjimo bei nervine. Liga būdinga šviežiapienėms karvėms ir dažniausiai pasireiškia 1 – 3 laktacijos savaitę. Esant hipoglikemijai, ketoninių kūnų padaugėja virš 3,0 mmol/l, ketonai gali būti aptinkami piene, šlapime ir kraujyje, jaučiami net iškvėptame ore (16). Sumažėja karvės apetitas, karvė dažnai nustoja ėdusi arba jos apetitas pakinta ir ji toliau ėda tik vieną kurį nors raciono komponentą. Organizmas pradeda intensyviai naudoti kūno riebalus, vėliau ir baltymus, gyvūnas liesėja, išryškėja liesėjimo formos klinikiniai simptomai (13). Serganti karvė smarkiai sumažina pieno produkciją, mažiau juda, išmatos būna kietos bei negausios. Kai kurioms karvėms pasireiškia retesnė forma - nervinė. Klinikiniai simptomai gali pasireikšti stiprios acetonemijos sukeltu apakimu, vaikščiojimu ratais, padidėjusiu savęs ar įvairių daiktų laižymu, ryškiu seilėtekio. Būdingas bliovimas be aiškios priežasties ar net agresijos požymiai. Pakitusiai elgsenai būdingi staiga atsirandantys keletą valandų trunkantys priepuoliai, kurie labai alina organizmą (13).

1.2.4 Diagnostika

Klinikinė diagnozė būna paremta bendru rizikos veiksnių bei klinikinių požymių įvertinimu. Remiantis sumažėjusiu karvės apetitu bei aktyvumu, matomu liesėjimu bei krintančiu produktyvumu, šviežiapienei neseniai apsveršiusiai karvei galima įtarti ketozę, o diagnozę

galima patvirtinti atlikus ketoninių kūnų bei gliukozės kiekio nustatymą kraujyje. Ketoniniai kūnai gali būti nustatomi pilno biocheminio kraujo tyrimo metu. Taip pat jie randami ketoze sergančios karvės šlapime bei piene, tam įvertinti naudojamos specialios juostelės su aktyvia medžiaga, kuri po reakcijos su acetonu ar acetoacetatu pakeičia spalvą. Ketoze sergančių karvių pakinta ir piene esančių riebalų/baltymų santykis – jis būna $>1,24$. Visgi tiksliausias ir dažniausiai naudojamas metodas yra atlikti tyrimą iš kraujo gliukometru/ ketometru, kuriuo vos per keletą minučių tiksliai įvertinamos gliukozės bei BHB normos (12). Kartu įvertinama, ar pagal esamą BHB koncentraciją ketozė subklinikinė (1,2 mmol/l – 2,9 mmol/l), ar klinikinė ($>3,0$ mmol/l), nustatomas gliukozės lygis. Normalus gliukozės kiekis kraujyje turėtų būti 2,5 – 3,5 mmol/l, o BHB $<1,2$ mmol/l. Kartais ligos diagnozavimą apsunkina ir kitos, pirmąjį mėnesį po apsiveršavimo pasireiškiančios ligos – šliužo dislokacija, placentos susilaikymas ar metritis, todėl nustatant diagnozę būtina įvertinti visus simptomus (10,8).

1.2.5 Gydymas

Liga išsivysto dėl gliukozės trūkumo, todėl ketozės gydymas yra koncentruotas į gliukozės koncentracijos kraujyje atstatymą iki fiziologinės normos. Diagnozavus ligą svarbu kuo greičiau pradėti gydymą, nes labai sumažėja produkcija bei didėja tikimybė, kad pasireišk kitos laikotarpiai po apsiveršavimo būdingos ligos. Pirmiausia svarbu yra užtikrinti, kad gyvūnas gauna energiją turtingą bei nesunkiai virškinamą pašarą. Gana įprasta yra 500 ml 50 proc. dekstrozės intraveninė infuzija. Poveikis pasiekiamas greitai, tačiau dalis gliukozės pertekliaus išskiriama per inkstus ir nėra įsisavinama, todėl infuziją būtina kartoti. Atlikus mokslinius tyrimus bei apibendrinus tyrimų rezultatus buvo išsiaiškinta, kad peroralei naudojamas propilenglikolis yra tinkamiausias gydymo būdas, kuris efektyviai gydo ketozę, gerina gyvūno sveikatą bei padeda atstatyti produktyvumą. Pakanka, kad gyvūnas per dieną gautų 300 g gliukozės prekursorių bent 5 dienas paeiliui (17,18). Papildomai gliukoneogenezei skatinti rekomenduojama duoti cholino. Cholino taip pat apsaugo kepenis nuo suriebėjimo skatindamas lipidų migraciją iš kepenų (11). Teigiama, kad subklinikinę ketozę galima gydyti ir niacino preparatais. Preparatas duodamas po 12 g bent 7 dienas iš eilės. Pastebėta, kad niacinas apsaugo ir kepenis skatindamas lipolizę ir taip mažindamas kepenų riebalinę infiltraciją (6). Per pastarąjį dešimtmetį karvių sergamumas ketoze smarkiai išaugo, tačiau naujų, šiuolaikiškų bei efektyvių ketozės gydymo metodikų ir preparatų beveik neatsirado. Gydymu siekiama išspręsti acetonemiją, tačiau produkcijos sumažėjimas pasireiškia visoje karvės laktacijoje, išlieka didelė rizika susirgti dar ir kitomis ligomis bei galiausiai išbrokuoti gyvūną (19).

1.2.6 Profilaktika

Ketozės profilaktikai labai svarbu yra šėrimas geros kokybės silosu ir kitais pašarais, kuriuose yra tik nedidelis kiekis ketogeninių rūgščių. Užtrūkinimo laikotarpiu karvės turi gauti mažiau energija turtingą pašarą su didesniu kiekiu ląstelienos, kad nenusipenėtų. Veršiamosi metu idealus karvės įmitimas yra 2,5 – 3,5 balo 5 balų sistemoje, o koncentratai į racioną turi būti įtraukiami pamažu: po 1-2 kg per dieną (20). Tinkamas įmitimas padeda sumažinti kepenų riebalinės degeneracijos tikimybę, tačiau riebesnėms karvėms po apsiveršiamo pastebinti ketozės požymių arba siekiant profilaktikos galima taikyti niacino terapiją norint išvengti rimtesnių kepenų pažeidimų (6). Turint bandą, kurioje vyrauja didelis sergamumas subklinicine ar klinicine ketoze, kartais gliukozės pirmtakai (propilenglikolis, glicerolis) yra įmaišomi į racioną taip siekiant išvengti hipoglikemijos išsivystymo (6). Jeigu atvejai pavieniai ir būdingi tik ypač produktyvioms karvėms, profilaktikos tikslais galima individualiai skirti propilenglikolio karvei iš karto apsiveršius keletą dienų paeiliui (13).

Viena iš efektyviausių šiandien naudojamų profilaktikos priemonių – jonoforiniai preparatai su monenzinu. Suduotas 3 – 4 savaitės iki numatomo apsiveršiamo jis selektyviai slopina bakterijas, gaminančias acetatą bei aktyvina propionatą gaminančių bakterijų veiklą taip didindamas propiono rūgštis – svarbiausiojo gliukozės pirmtako, išėigą didžiajame prieskrandyje. Kartu su didesniu gliukozės kiekiu išvengiama hipoglikeminės būklės ir ketoninių kūnų susidarymo (16).

Monenzinas gaunamas fermentuojant *Streptomyces cinnamonensis* grybelį ir naudojamas peroraliai natrio druskos junginyje. Jonoforiniai junginiai selektyviai veikia jonų transportą per ląstelės membraną. Aktyviai ir stimuliuojamai veikiamos gramneigiamos bakterijos, kai tuo tarpu gramteigiamos bakterijos inhibuojamos dėl jų ląstelės sienelės struktūrinių skirtumų. Kinta ir LLR santykis: susidaro daugiau propionato, sumažėja acetato bei butirato kiekiai. Viso to pasekoje pakinta didžiojo prieskrandžio mikrofloros sudėtis ir daroma įtaka gyvūno metabolizmui: padidėja pašaro įsisavinimas bei energijos apykaitos efektyvumas, aktyviau vyksta azoto apykaita, mažinamas kokcidijų oocistų išskyrimas; sumažėja išputimo bei acidozės rizika (21). Suintensyvėjus apykaitai pasiekiamas ir greitesnis augimas, kadangi efektyviau skaidomas pašaras bei įsisavinami baltymai (22,23). Gyvūnams, gavusiems monenzino, riebalų mobilizacija pasyvesnė, todėl mažesnė ir kraujo NEFA koncentracija bei ketoninių kūnų kiekis, padidėja gliukozės koncentracija (24). Pastebimas ketozės, ŠD, mastito sergamumo sumažėjimas, nėra staigaus kūno masės kritimo, intensyvesnė pieno produkcija bei gamybos efektyvumas (25).

Šiandien monenzinas gali būti suduodamas karvėms įvairiomis formomis. Galima naudoti nuolatinio atpalaidavimo didžiajame prieskrandyje priemonę arba miltų pavidalu įterpti į bendrą sumaišytą karvių pašarą. Nuolatinio atpalaidavimo didžiajame prieskrandyje priemonė efektyvesnė, nes užtikrinama pastovi dozė ir dažniau pasiekiami anksčiau išvardyti efektai, kadangi sutrikus gyvūno apetitui arba esant sumažėjusiam apetitui į organizmą su pašaru gali patekti per maža jonoforo dozė (16). Naudojant abi vaisto formas sėkmingai sumažinama ketoninių kūnų koncentracija kraujyje, tačiau tik sudavus lėtojo atpalaidavimo priemonę pirmosiomis savaitėmis po apsiveršiavimo išvengiama didelio masės netekimo (26). Reikšmingai mažesnė placentos susilaikymo bei metrito rizika (25,22).

1.3 Suriebėjusių kepenų sindromas

Didelio produktyvumo karvės pirmąją laktacijos savaitę kenčia nuo NEB, nes staigiai didėja pieno sintezė, o pašarų suvartojimas auga pamažu. Riebalų mobilizavimas iš riebalinio audinio – natūralus fiziologinis reiškinys, kuriuo siekiama patenkinti laktacinius energijos poreikius, tačiau dažnai išsivysto kepenų pažeidimai bei veiklos sutrikimas (7). Kepenys atlieka bene svarbiausią vaidmenį medžiagų apykaitoje, o pieninės karvės yra linkę į kepenų pažeidimus, kurie dažniausiai pasireiškia per pirmas 4 savaites po apsiveršiavimo. Paskaičiuota, jog per pirmas 10 laktacijos dienų kasdien į kepenis migruoja 60 – 125 g riebalų, kurie kaupiasi ir paveikia iki 25 proc. kepenų ląstelių (27). Dėl kepenų pažeidimų kinta hematologiniai rodikliai, prastėja kraujo krešėjimas bei neigiamai veikiamas imunitetas, todėl šiuo laikotarpiu neretai kartu pasireiškia ir kitos su medžiagų apykaita bei reprodukcija susijusios ligos (28).

1.3.1 Etiologija

Kepenų suriebėjimas yra viena iš dažniausių karvių ligų, pasireiškiančių ankstyvajame laktacijos periode (29). Labai didelė dalis karvių pirmosiomis savaitėmis po apsiveršiavimo patiria NEB. Karvės organizmas siekia kompensuoti energijos trūkumą įvairių hormonų pagalba aktyvindamas riebalų mobilizavimą iš riebalinio audinio NEFA pavidalu. Tokiu atveju net iki 85 proc. gliukozės gali būti gaunama oksiduojant NEFA kepenyse (7). Didėjant NEFA koncentracijai kraujyje, nespėjama riebalų oksiduoti, todėl didėja ir jų kiekis kepenyse trigliceridų pavidalu, taip pat organizme iš NEFA susidaro ir ketoniniai kūnai. Perteklinis trigliceridų kiekis hepatocitų ląstelėse sukelia įvairius pažeidimus bei kepenų funkcijos sutrikimus (30).

Kepenų riebebėjimas gali prasidėti ir sergant antrojo tipo ketoze, kai gyvūnas ilgesnį laiką negauna ēsti. Nutukusios karvės, kurių ėmitimas balais > 3,5, turi didesnę riziką susirgti. Tyrimo

metu nustatyta, jog įvairios stresą keliančios situacijos kaip karvių pervarinėjimas, pergrupavimas ar pašarų pasikeitimas turi didelės įtakos kepenų riebumui (7). Kartu su kepenų ląstelių pažeidimais didėja tikimybė turėti apsunkintą gydymą gyvūnui susirgus ketoze, mastitu, metritu, hipokalcemija, šliužo dislokacija, placentos susilaikymu (27). Kepenų suriebumas dar gali būti skirstomas pagal riebalų infiltraciją:

- Lengva forma, kai lipidų yra <20 proc. kepenų masės;
- Vidutinio sunkumo forma, kai lipidų yra 20 – 40 proc.;
- Sunki forma, kai lipidų masė kepenyse >40 proc. (31,30).

1.3.2 Simptomai

Specifinių klinikinių požymių nėra. Pastebimas sumažėjęs apetitas, krintantis produktyvumas, galimi ketozės simptomai, sumažėjęs vaisingumas (30). Liga dažniau pasireiškia nutukusioms karvėms, tarp nutukusių karvių ryškesnis apetito praradimas, dažnai kartu pasireiškia parėzė. Po apsiveršiamo produkcija didėja lėtai, gydant ligas negaunamas laukiamas ir efektyvus atsakas į gydymą vaistais (30).

1.3.3 Diagnostika

Kepenų suriebumo sindromas diagnozuojamas įvertinant klinikinius požymius bei atliekant kepenų echoskopinį tyrimą. Šio tyrimo dėka galima įvertinti lipidų pasiskirstymą bei infiltracijos laipsnį (32). Kartais, kai numatoma planinė laparatomija, patogiu paimti kepenų biopsijos mėginį ir tiksliausiai įvertinti lipidų kiekį kepenyse (30). Ligos diagnozei patvirtinti dažnai imamas ir kraujo mėginys, kuriame nustatomi BHB, NEFA, albuminų, cholesterolio kiekiai bei pagrindiniai kepenų būklę nurodantys fermentai: aspartato aminotransferazė (AST), gama glutamyltransferazė (GGT), šarminė fosfatazė (ŠF), laktat dehidrogenazė (LDH) (27,33).

1.3.4 Gydymas

Kartais ūkiuose taikomas gydymas insulinu (30). Įrodyta, jog veršingumo pabaigoje – laktacijos pradžioje būna sumažėjęs organizmo jautrumas insulinui. Ketoze ar kepenų riebaline degeneracija sergančių karvių audinių receptorių jautrumas insulinui dar mažesnis, todėl 3-5 d leidžiant 100 IU/d insulino s.c. galima sumažinti lipidų mobilizavimą riebaliniame audinyje bei skatinti trigliceridų migravimą iš kepenų. Pastebėta, jog insulino poveikis dar geresnis, kai papildomai leidžiama dextrozės infuzija i.v. ir gyvūnai dar greičiau sveiksta nuo ketozės bei kepenų infiltracijos lipidais (34).

Alternatyvus moksliskai patvirtintas gydymas yra naudojant 10 mg/d. intraveninę gliukagono infuziją 1 – 2 savaites. Tai padeda sumažinti lipidų kiekį kepenyse (30). Tyrimų metu nustatyta, kad

naudojant apsaugotą choliną, aktyvinama riebalų rūgščių oksidacija bei trigliceridų eksportas iš kepenų, todėl cholinas i.v. taip pat gali būti naudojamas suriebėjusioms kepenims gydyti (35). Siekiant efektyvesnio rezultato pirmąją savaitę po apsiveršavimo kartu su cholinu galima peroraliai duoti 300 – 600 ml/d. propilenglikolio, kuris aktyvina insulino išsiskyrimą, o insulinas slopina lipidų mobilizaciją iš riebalinio audinio, tad efektyviai mažina NEFA kiekį plazmoje bei sumažina kepenų pažeidimo laipsnį (30,36).

1.3.5 Profilaktika

Rizikos periodas kepenų suriebėjimui yra nuo 1 savaitės prieš apsiveršavimą iki 1 savaitės po apsiveršavimo (30). Labai svarbu yra gyvuliams užtikrinti skanų, daug lengvai atpalaiduojamos energijos turintį pašarą, kad NEB būtų kuo mažesnis. Tinkamiausias užtrūkusios karvės ėmitimo balas 3,0 – 3,5, todėl yra nepatariama karvių nupenėti. Labai svarbu šiuo laikotarpiu gyvūnui nepatirti streso, nes dažnai keičiant pašarą, pergrupuojant gyvulius ar kintant aplinkos sąlygoms gyvūnui nepaėdus organizme intensyvėja lipidų mobilizacija (36).

1.4 Šliužo dislokacija

Tai polietiologinė liga, dažniausiai diagnozuojama pirmąjį mėnesį po apsiveršavimo. Pirmieji pavieniai ligos atvejai aprašyti dar 1950 metais, tačiau bėgant metams ligos pasireiškimo mastai vis didėjo. Šiandien tai gana dažnai pieno ūkyje diagnozuojamas susirgimas, karvių sergamumas šliužo dislokacija vidutiniškai siekia 2 proc., tačiau tam tikromis aplinkybėmis gali siekti 5 proc. ir net daugiau (37). Šliužo dislokacijos formos gali būti į kairę ir į dešinę, tačiau dažniau, net apie 80 proc. diagnozuojama ŠDK (16,38). Dėl brangaus gydymo liga sukelia didelius ekonominius nuostolius, net iki 11 proc. mažesnės pieno produkcijos bei padidėjusios brokavimo tikimybės (38).

1.4.1 Etiologija

Šliužo motorikos sutrikimas yra būtina sąlyga dislokacijai išsivystyti, nes šliuže negalėdamos pasišalinti pirmiausia ima kauptis dujos ir/arba skysčiai (38). Yra nustatyta daug rizikos veiksnių, turinčių įtakos ligos atsiradimui: genetinis polinkis kartu su augančiu produktyvumu dažniau sirgti ŠD, veislė, mėnesio po apsiveršavimo laikotarpis, žiemos pabaigos ir pavasario metų laikas, nutukimas, endotoksemija, staigus pašaro pasikeitimas, per didelis koncentratų kiekis racione, skatinantis dujų gamybą, sutrikusi prieskrandžio motorika ir menkas prisipildymas, dviejų vaisių veršingumas ar kitos panašią patogenezę turinčios medžiagų apykaitos ar virškinimo ligos (39,38). Didelę įtaką ŠDK patogenezei taip pat turi ankstyvajai laktacijai būdingas NEB bei padidėję NEFA, BHB kiekiai kraujyje (38). Kai serumo BHB $\geq 1200 \mu\text{mol/l}$, tikimybė atsirasti šliužo dislokacijai

padidėja 8 kartus (37). Mokslininkai nurodo, jog ligos atsiradimui įtakos turi ir tokoferolio koncentracija kraujyje. Tyrimo metu nustatyta, kad karvių, kurioms buvo diagnozuota ŠD, kraujyje vitamino E koncentracija buvo net 45 proc. žemesnė negu sveikų karvių kraujyje ir išliko žemesnė iki 49 laktacijos dienos (39). Atlikus tyrimą paaiškėjo, jog mažesniai sergamumui ŠD turi įtakos net tokie veiksniai kaip visų užtrūkusių karvių laikymas keliose atskirtose grupėse, pašaro likučių kasdienis pašalinimas ir šėrimo stalo valymas, gyvulių suskirstymas į kiek mažesnes bandas (40).

1.4.2 Simptomai

Tai liga, kuriai būdingas konkretus rizikos periodas – laikotarpis po apsiveršiavimo. Tiek ŠDK, tiek ŠDD pasireiškia apetito sumažėjimu, kai gyvūnas atsisako ēsti, arba selektyviai ēda tik nedidelį kiekį stambiųjų pašarų. Sumažėja didžiojo prieskrandžio prisipildymas, retėja ir silpnėja peristaltika. Sumažėja išmatų kiekis, jos tampa skystesnės ir kartais visiškai skystos, staiga krinta pieno produkcija (41). Sergantiems gyvūnams gali būti nustatomas padidėjęs širdies ritmas bei kvėpavimo dažnis, kartais galima pastebėti įtemptą pilvo sieną šliužo dislokacijos srityje. ŠDD kartais gali komplikotis šliužo užsisukimu. Tokiu atveju gyvūno būklė blogėja greičiau, būdinga ligos ūmumui proporcinga tachikardija, gyvūnas neramus, gali visiškai nustoti ēsti, dėl patiriamo skausmo gulėti ir dejuoti (41).

Remiantis literatūra, net 90 proc. ŠD atvejų, kraujyje randami žemesni fiziologinės normos Na, Ca, K, Cl kiekiai. Liga sukelia ne tik elektrolitų disbalansą, tačiau ir medžiagų apykaitos, kepenų funkcijos sutrikimą (42).

1.4.3 Diagnostika

Liga diagnozuojama remiantis klinikiniais požymiais bei atlikus auskultacijos – perkusijos tyrimą. Auskultuojant fonendoskopu perkutuojama kairė bei dešinė pilvo sienos dalys, apimančios keletą paskutiniųjų šonkaulių ir kaudaliau už jų esančią sritį. Timpaniškas, „trūkusį puodą“ primenantis garsas – specifinis diagnostinis ŠD požymis (41,16).

1.4.4 Gydymas

Ligos gydymas operaciniu būdu yra viena iš labiausiai paplitusių galvijų chirurginių procedūrų (43). Galimi keletas skirtingų metodų:

- Omentopeksija per dešinę pusę;
- Paramedialinė abomazopeksija per dešinę pusę;
- Abomazopeksija iš kairės pusės;
- Laparoskopinė abomazopeksija;
- Transkutatinė šliužo fiksacija prie ventralinės pilvo sienos „Toggle pin“ metodu;

- Transkutaninė šliužo fiksacija prie ventralinės pilvo sienos „Blind stitch“ metodu (41,37)

Kiekvienas chirurgas pasirenka taikomą metodą atsižvelgdamas į gyvūno būklę, ekonominių faktorių bei turimas sąlygas. Lauko sąlygomis dažniausiai atliekamas perkutaninis šliužo fiksavimas, kadangi operacija nėra sudėtinga ir brangi, tačiau didelė dislokacijos pasikartojimo tikimybė (43). Atliekant omentopeksiją ligos pasikartojimo rizika labai sumažėja, atliekama šliužo repozicija ir fiksacija natūralioje lokalizacijoje, po operacijos matomas greitas karvės būklės gerėjimas bei produkcijos augimas (37,43). Laiku diagnozavus bei pritaikius gydymą, esant nekomplikuotiems ŠDK bei ŠDD atvejams, pasveiksta net iki 95 proc. karvių, kai, tuo tarpu, po ŠDD su šliužo ar žarnų užsisukimu gydymo sėkmės tikimybė siekia tik 70 proc. (41).

1.4.5 Profilaktika

Padaugėjus ŠD atvejų, būtina išsiaiškinti ūkyje esamus rizikos veiksnius bei juos valdyti: pereiti nuo užtrūkusių karvių raciono prie apsiveršavusių karvių raciono pamažu ir laipsniškai didinant koncentratų (41). Pašaras turi būti skanus ir susmulkintas taip, kad pakankamai dirgintų didžiojo prieskrandžio sienelės ir skatintų motoriką. Reikia užtikrinti efektyvią hipokalcemijos, ketozės profilaktiką, kad būtų išvengta gyvulio badavimo, kai dėl ištuštėjusio prieskrandžio vyksta šliužo migracija (38).

1.5 Hipokalcemija ir parezė

Laktacijos pradžia karvės organizmui yra didelis iššūkis. Aukšto produktyvumo karvė prasidėjus krekenų bei pieno gamybai sunaudoja net iki 50 g kalcio per dieną, kai, tuo tarpu, užtrūkimo periodu tokios karvės kalcio poreikis tėra apie 30 g/dieną, todėl prisitaikymas prie smarkiai padidėjusio kalcio poreikio sukelia didelį metabolinį stresą ir tam laikotarpiui būdingus susirgimus (44). Kasmet ūkiuose nustatoma apie 5 proc. klinikinių parezės atvejų, kai vidutiniškai 1 iš 20 karvių nugaišta, tačiau subklinikinė – hipokalceminė būklė atneša dar didesnius ekonominius nuostolius, nes liga pasireiškia sumažėjusia produkcija net iki 50 proc. antros ir vėlesnės laktacijos karvių (45).

1.5.1 Etiologija ir patogenezė

Dauguma (80 proc.) karvių patiria kalcio trūkumą po apsiveršavimo, kai prasideda intensyvi pieno gamyba, nors pasitaiko karvių, kurioms dėl greito veršelio augimo ar kalcio apykaitos sutrikimo hipokalcemija pasireiškia dar iki apsiveršavimo (44). Karvės kraujyje normaliai palaikoma 2,0 – 2,5 mmol/l kalcio koncentracija. Kalcio kiekis kraujyje pastebimai sumažėja jau veršiamosi metu, tačiau žemiausią lygį pasiekia 12 – 24 valandos po apsiveršavimo (46,45).

Yra nustatytos kelios priežastys, kurios turi įtakos hipokalcemijos ar net parėzės atsiradimui, po apsiveršiavimo, viena jų – per didelis kalcio kiekis užtrūkusios karvės racione. Normaliai karvės organizme daugiausia kalcio rezorbuojama iš virškinamojo trakto, esant trūkimui mobilizuojamas kalcio rezervas, esantis kauluose, ir taip pat mažinamas kalcio išskyrimas su šlapimu. Jeigu užtrūkusi karvė gauna daug kalcio su pašaru, kalcio mobilizacija iš kaulų nevyksta, o perteklius išskiriamas su šlapimu. Dar prieš apsiveršiavimą karvė nustoja ėdusi ir neėda dar keletą valandų po apsiveršiavimo, todėl nebevyksta kalcio rezorbavimas iš pašaro. Kalcio mobilizacija iš kaulų nors ir inicijuojama, bet vyksta lėtai, staigaus efekto neduoda, todėl makroelemento koncentracija kraujyje ima staigiai mažėti. Kalcis labai svarbus nervinio impulso perdavimui bei raumenų susitraukimams, todėl kalciumi pasiekus žemiausią lygį 12 – 24 val. po apsiveršiavimo dažnai jau būna sutrikusi didžiojo prieskrandžio motorika, dėl ko hipokalcemija dar paūmėja, krinta gyvūno temperatūra ir gali pasireikšti parėzė (44,45).

Dar viena galima priežastis – metabolinė alkalozė, kuri išsivysto, kai pašare daugiau katijonų (Na, Ca, K, Mg) negu anijonų (Cl, SO₄, PO₄). Dažniausiai užtrūkusių karvių racione pasitaiko padidėjęs kalio kiekis. Kalio gausu tokiuose žoliniuose pašaruose, kur pievos buvo tręštos srutomis arba sintetinėmis trąšomis, kurių sudėtyje buvo kalio. Nustatyta, jog esant alkalozei, audiniai tampa nejautrūs parathormono poveikiui, todėl kalcio kiekis kraujyje nedidėja. Kalcis ir toliau išskiriamas per inkstus, neinicijuojama mobilizacija iš kaulų, nėra skatinama rezorbicija plonajame žarnyne (45).

Vykstant reakcijai tarp parathormono bei jo receptorių kauliniame, inkstų kanalėlių bei žarnų audiniuose, labai svarbus yra magnis. Tik esant pakankamam magnio kiekiui kraujyje, parathormono poveikio dėka gali padidėti kalcio rezorbavimas žarnyne, mobilizavimas kauluose bei reabsorbicija inkstų kanalėliuose. Fiziologinė magnio norma kraujyje yra 0,75 – 1,0 mmol/l. Magnio kiekis turi būti nuolat papildomas su pašaru, tačiau esant hyperkalemijai, blokuojamas magnio rezorbavimas didžiajame prieskrandyje, todėl net ir gaunant pakankamą kiekį magnio pašare, dėl kalio pertekliaus organizme gali pasireikšti stipri hipokalcemija (45).

1.5.2 Subklinikinė forma

Hipokalcemijos atveju ryškių klinikinių požymių nėra, gali būti suprastėjęs apetitas, tačiau tiriant kraują nustatoma sumažėjusi 1,4 – 2,0 mmol/l kalcio koncentracija (45). Tyrimo metu nustatyta, kad vyresnėms karvėms pasireiškimo rizika didėja ir 1-6 laktacijos karvėms buvo atitinkamai lygi 25 proc., 41 proc., 49 proc., 51 proc., 54 proc. ir 42 proc. (47). Karvėms, kurių kalcio koncentracija buvo <2 mmol/l, nustatyta padidėjusi NEFA koncentracija kraujyje, kas rodo sutrikusį energijos balansą, o mažėjant raumenų tonusui vysto didžiojo prieskrandžio atonija su

didele šliužo dislokacijos tikimybe (47). Nustatyta, kad esant hipokalcemijai sutrinka ir imuniteto veikla, todėl karvės dažniau serga mastitu (48). Mažėjant raumenų tonusui sutrinka sfinkterių veikla, nepilnai užsidaro spenio sfinkteris, o tai turi įtakos mastito atsiradimui (45).

1.5.3 Klinikinė forma

Nustatyta, kad 38 proc. visų „gulinčios karvės sindromo“ atvejų priežastis – ūmi hipokalcemija. Tokios karvės kraujyje kalcio koncentracija yra $<1,4$ mmol/l (44). Parezės klinikai būdingi 3 etapai:

1. Požymių nėra arba jie vos pastebimi. Gyvūnas gali būti silpnesnis, jo eisena siūbuojanti į šonus.
2. Gyvūnas daugiau gulinėja, yra apatiškas, galimas dalinis paralyžius. Gulint galva atsukta į nugarą.
3. Gyvūnas paralyžiuojamas, guli ant šono, nereaguoja į aplinką. Kartais formuojasi išputimas (49).

1.5.4 Diagnostika

Liga nustatoma remiantis būdingais klinikiniais požymiais, pasireiškiančiais greit po apsveršavimo. Kraujo mėginiai gali būti imami siekiant įvertinti bendrą kalcio kiekio karvių kraujyje situaciją.

1.5.5 Gydymas

Sergant paraze efektyviausia poveikis pasiekiamas lėtai leidžiant i.v. kalcio druskų tirpalus. Buteliuose dažniausiai dozuojama po 500 ml tirpalo, kuriame būna 8 – 11 g kalcio bei reikalingas magnio, fosforo bei gliukozės kiekis. Po infuzijos reikalingas kalcio kiekis palaikomas apie 4 valandas (45). Manoma, kad papildomai suleidžiant kalcio druskų tirpalo s.c., veikimas prailginasi. Patariama po oda leisti į vieną vietą ne daugiau kaip 75 ml tirpalo. Gydymas kalciu peroraliai rekomenduojamas, kai karvė pradeda ryti, siekiant vėliau išvengti hipokalceminės duobės (49).

1.5.6 Profilaktika

Labai svarbus yra užtrūkusių karvių šėrimas mažai kalcio turinčiu pašaru. Tokiu būdu aktyvinama mobilizacija iš kaulų, kuri, karvei apsveršavus, daug greičiau reaguoja į hipokalcemijos pasireiškimą ir didina kalcio kiekį kraujyje (45). Aukšto produktyvumo karvėms geras rezultatas pastebimas kalcio atsargas papildant peroraliai. Patariama kalcio boliusus suduoti bent dukart: pirmąjį – iš karto po apsveršavimo, o antrąjį – po 12-24 valandų. Taip karvė gauna papildomą kalcio rezervą ir apsaugoma rizikingiausiu laikotarpiu (49). Laikantis to paties

profilaktinio principo galima naudoti ir i.v. kalcio druskų infuzijas, tačiau infuzijos atveju didesnė perdozavimo rizika, trumpesnis poveikis ir galimai didesni ekonominiai kaštai. Kalcio apykaitai intensyvinti galima naudoti ir vit. D, kurį reikėtų suleisti 2 – 8 dienos iki apsiveršiavimo (45).

1.6 Reprodukcinės ligos

1.6.1 Placentos susilaikymas

Po veršelio atvedimo vidutiniškai per 3 – 8 valandas atsiskiria ir yra išstumiami vaisiaus dangalai. Jeigu placenta neatsidalina per 24 valandas po atvedimo, karvei diagnozuojamas placentos susilaikymas. Ligos paplitimas ūkiuose svyruoja 5 – 15 proc. (50). Pagrindinė priežastis, dėl kurios po atvedimo susilaiko vaisiaus dangalai – normalaus kotiledonų (karunkulų) atsiskyrimo nebuvimas. Kotiledonų (karunkulų) ryšio skaidyme dalyvauja neutrofilai, tačiau esant imuniteto disfunkcijai prieš atvedimą neutrofilų migracija sulėtėja ir placentos atsiskyrimas komplikuojasi. Pastebėtam jog karvėms, patiriančios NEB dar iki atvedimo, ir kurių kraujyje aptinkami padidėję NEFA kiekiai, yra net 80 proc. didesnė placentos susilaikymo tikimybė (51). Liga taip pat dažniau pasitaiko po abortų, distokijos, dvynių, esant hipokalcemijai, temperatūriniam šokui, vyresnėms karvėms, priešlaikinio atvedimo atveju ar sutrikus mitybai (52). Nustatyta, jog nuovalų susilaikymas tiesiogiai lemia didesnę riziką susirgti mastitu, metritu ir endometritu, o vėliau ir ketoze ar ŠD. Sirgusių karvių vaisingumo tikimybė 15 proc. mažesnė negu nesirgusių (51).

Gydyti nuovalų susilaikymą galima dvejopai: atliekant stiprinančių organizmą bei gimdos tonusą didinančių skysčių infuziją arba mechaniškai ranka atidalinant vaisiaus dangalus nuo gimdos karunkulų. Pastarasis būdas taikomas vis rečiau, kadangi nustatyta, jog mechaniškas audinių atidalinimas traumuoja gimdą bei didina komplikacijų tikimybę (50). Šiuo metu dažniausiai nukerpama išlindusi iš makšties dangalų dalis, esant kalcio trūkimui leidžiama kalcio druskų tirpalo, teigiamas efektas pasiekiamas leidžiant gliukozės tirpalo i.v. Pastebėta, kad teigiamos įtakos greitesniam dangalų atsiskyrimui turi ir vit. E su seleno injekcijos (52). Susilaikius placentai gyvūnai nuolat stebimi, o atsiradus karščiavimui, anoreksijai ar dvokančioms išskyroms iš gimdos taikomas sisteminis 3 – 5 dienų gydymo antibiotikais kursas (51).

Pagrindinis profilaktikos tikslas – pasiekti optimalų imuniteto lygmenį. Tam turi būti užtikrintas subalansuotas tranzitinių karvių šėrimas gerai ėdamu pašaru, kuriame pakankamas kiekis mikro ir makroelementų (51). Labai svarbi ir selekcinio darbo vadyba. Geriausia, kai veršiuojasi optimalaus įmitimo bei fiziologinės brandos sulaukusi telyčia, veisimui parenkami lengvo veršiavimosi geną turintys buliai.

1.6.2 Metritas

Tai gimdos raumeninio sluoksnio uždegimas, dažniausiai pasireiškiantis 5 – 14 d. po apsiveršiavimo. Gimdai būdinga sterili aplinka, tačiau atvedimo metu į ją patekusi mikroflora iš makšties infekuoja gimdos ertmę. Net 25 – 40 proc. karvių suserga klinikiniu metritu per pirmas 2 savaites po atvedimo, 20 proc. iš jų liga pereina į endometritą (52). Klinikinio tyrimo metu nustatoma nenormaliai padidėjusi gimda, dvokiančios ir vandeningos raudonai rudos išskyros, pablogėjusi bendra karvės būklė, kritusi produkcija ir karščiavimas $>39,5$ °C (53). Metrito gydymui dažnai naudojamos gimdos putos, ūmiais atvejais rekomenduojama taikyti sisteminių gydymą plataus veikimo spektro antibiotikais (50). Kaip pagalbinę priemonę patariama taikyti nesteroidinius prieš uždegiminius preparatus bei gimdos tonusą didinančius vaistus (54).

1.6.3 Endometritas

Tai gimdos gleivinės sluoksnio uždegimas, nesukeliantis gyvūno bendros būklės pablogėjimo. Endometritui būdingos gleivėtos – pūlingos arba tik pūlingos išskyros iš gimdos, pastebimos po 21 dienos po apsiveršiavimo (51). Endometrito priežastimi dažniausiai būna placentos susilaikymas, negyvas vaisius, akušerinė pagalba atvedimo metu, pirmasis veršiavimasis bei jauniklis patinas (55). Tad daugiausia rizikos kelia patelės lytinių takų traumavimas, kai pažeidžiami natūralūs organizmo barjerai ir patogenas lengviau patenka į organizmą ir sukelia uždegimą. Dažniausiai su endometritu siejami patogenai – *E. coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum* ir *Prevotella* spp. Ligos metu sukeliama gimdos gleivinės pažeidimai, sutrinka gimdos involiucija, sutrikdoma ciklinė kiaušidžių veikla, sukeliamas nevaisingumas (56). Net išgydžius ligą pastebimas sutrikęs vaisingumas: 20 proc. mažesnė apsisivaisinimo tikimybė, 30 dienų ilgesnis servis periodas, didesnė gyvulių brokavimo dėl neapsivaisinimo tikimybė (55).

Endometriui diagnozuoti naudojami įvairūs metodai. Dažniausiai praktikuojama gimdos apčiuopa rektalinio tyrimo metu, būdingų gleivių išmasažavimas iš gimdos. Gali būti atliekamas echoskopinis tyrimas, gimdos gleivinės tepinėlio tyrimas, gimdos biopsija ir vaginoskopija (56).

Taikant endometrito gydymą patartina nusistatyti bakterijų jautrumą antibiotikams ir tik tuomet imti juos naudoti į gimdą arba parenteraliai. Alternatyviai arba kartu su antibiotikais galima skatinti rują, nes tai irgi teigiamai veikia reprodukcinę sveikatą. Rujos aktyvinimui ir geltonkūnio lizavimui tinka naudoti prostaglandinus (57).

1.7 Pieno kiekio ir sudėties diagnostinė reikšmė periode po apsiveršiavimo

Pirmuosius 2 mėnesius po apsiveršiavimo pastebimas staigus karvės produktyvumo augimas, kuris vidutiniškai dar mėnesį išsilaiko nepakitęs, o vėliau tolygiai mažėja. Karvės laktacijos produktyvumą galima numatyti pasinaudojant laktacinėmis kreivėmis, nes sveikoms karvėms būdingi panašūs produktyvumo kitimai visos laktacijos metu, tačiau kartais galima pastebėti ir laikotarpiui nebūdingų produkcijos kiekio svyravimų, pagal kuriuos galima įtarti tam tikrą susirgimą (58).

Produkcijos sumažėjimas pirmąją laktacijos mėnesį – vienas iš ketozės simptomų. Priklausomai nuo to, ar ketozė subklinikinė, ar klinikinė, pieno gali sumažėti 0,9 – 2,7 kg/d. ir siekti 10 – 15 proc. nuostolių dėl negautos produkcijos per visą laktaciją (11).

Staigus produkcijos sumažėjimas arba nebuvimas – vienas iš šliužo dislokacijos simptomų, kurie labai svarbūs nustatant diagnozę, tačiau ligai diagnozuoti būtina atlikti išsamų klinikinį tyrimą bei specialiuosius tyrimus (41).

Pagalbine diagnostine priemone gali būti laikomi ir pieno sudėties rodikliai, kurių pokyčiai gali suteikti informaciją apie patologinę karvės būklę arba medžiagų apykaitos susirgimus. Kiekviename ūkyje gaminamo pieno sudėties rodikliai skiriasi priklausomai nuo pašarų, galvijų veislės, sveikatos būklės.

Labai svarbus rodiklis yra pieno riebalų ir baltymų santykis. Normalu, kai gaunamas skaičius yra apie 1,2. Kai gauname $>1,4$, galima įtarti karvę sergant ketoze, nes dėl padidėjusios lipidų koncentracijos kraujyje pieno liaukoje gaminama daugiau pieno riebalų. Karvės, kurių pieno riebalų ir baltymų santykis buvo >2 , turėjo didesnę riziką sirgti placentos susilaikymu, šliužo dislokacija bei metritu. (59,60). Jeigu gautas santykis yra $<1,2$ ir lygus 1 arba mažiau, galima daryti prielaidą, jog karvė serga acidoze. Tokios karvės piene sumažėja riebalų kiekis, gali sumažėti ir produkcijos kiekis, todėl svarbu kuo greičiau pradėti gydymą (61).

Karvės piene yra vidutiniškai 4,7 proc. laktozės. Kartais piene aptinkamas sumažėjęs pieno cukraus kiekis dėl angliavandenių trūkumo pašaruose bei karvės organizme. Sumažėjęs pieno cukraus kiekis taip pat randamas ketoze sergančių karvių piene, o iki 5,1 proc. mažiau laktozės piene aptinkama ir karvei sergant subklinikiniu mastitu (62).

Urėjos diagnostinė reikšmė svarbi ne tik ligų diagnostikai, bet ir vertinant šėrimo racioną. Vidutiniškai karvės piene randama 15-25 mg%. Jeigu piene urėjos <15 mg%, vadinasi racione trūksta baltymų, todėl karvės piene mažiau baltymų ir mažesnis karvės produktyvumas. Jeigu urėjos

piene nustatoma 30 mg% ir daugiau, vadinasi pašare baltymų per daug, dalis jų nėra įsisavinama, o baltymų perteklius susijęs su prastesniais reprodukciniais rodikliais (63).

Somatinių ląstelių skaičius piene teikia informaciją apie karvių tešmens sveikatingumą. Jeigu SLS skaičius yra <100 000/ml, laikoma, kad pieno liauka neinfekuota. Jeigu piene nustatomas SLS yra >200 000/ml, galima įtarti, kad bent viename ketvirtyje yra subklinikinis mastitas (64). Sergant subklinikiniu mastitu mažėja pieno primilžis, prastėja jo kokybė, o išsivysčius klinikiniam mastitui sumažėjęs pieningumas stebimas visoje laktacijoje, kadangi negrįžtamai pažeidžiamos pieno sintezę atliekančios sekretinio audinio ląstelės, o bendras produkcijos netekimas gali siekti 10 proc. (65).

1.8 Kraujo biocheminių rodiklių diagnostinė reikšmė periode po apsiveršavimo

Pirmą mėnesį po apsiveršavimo pasireiškia įvairios ligos, susiję su reprodukcija bei medžiagų apykaita. Vien iš klinikinių simptomų nustatyti tikslią diagnozę sunku, tačiau atlikus biocheminį kraujo tyrimą galima sužinoti daug informacijos apie gyvūno būklę bei esamą susirgimą.

Bendrųjų baltymų (TP) koncentracija kraujo serume teikia informaciją apie organizmo būklę. Kraujyje aptinkamos ir bendruosius baltymus sudaro 2 didžiausios frakcijos: albuminai ir globulinai. Sąlyginis baltymų kiekio padidėjimas pastebimas esant dehidratacijai. Globulinų koncentracija didėja su amžiumi. Taip pat globulinų kraujyje padaugėja ir sergant lėtinėmis ligomis: trauminiu retikulioperitonitu, kepenų abscesu, lėtiniu plaučių uždegimu. TP kiekis kraujyje sumažėja sulėtėjus ar staiga netekus didelio kiekio albuminų, mažesni šių baltymų kiekiai kraujyje nustatomi ir sergant šliužo dislokacija (66). Albuminų kiekio sumažėjimas rodo kepenų pažeidimą sergant ketoze, kepenų riebaline degeneracija arba baltymų trūkumą pašare, sutrikusį jų virškinimą bei absorbciją virškinamajame trakte. Didelio baltymų kiekio netenkama per virškinamąjį traktą esant parazitų invazijai, infekcijai *Salmonella* sp. bakterijomis ar sergant paratuberkulioze (67).

AST rodiklis teikia diagnostinę informaciją apie kepenų bei raumenų būklę. Padidėjusi AST vertė periode po apsiveršavimo reiškia, jog dėl NEB organizme vyksta kepenų ląstelių pažeidimai sergant ketoze ar/ir dėl riebalų infiltracijos (66,27). Kraujyje AST aktyvumas didėja ir esant infekciniams, toksiniams bei trauminiams kepenų pažeidimams. Taip pat AST kiekis padidėja dėl raumenų traumos ar nekrozės, kai gyvūnas yra paralyžiuotas (67).

ALT – dar vienas kepenų fermentas, kurio kiekis kraujyje padidėja dėl kepenų pažeidimų. Laikoma, kad normalu, jei kraujyje ALT koncentracija yra ne daugiau kaip 50 TV/l. Padidėjęs ALT kiekis nustatomas gyvuliui sergant ketoze, esant riebalinei kepenų degeneracijai, infekcinėms kepenų ligoms (68).

Gliukozės kiekis kraujyje - labai svarbus diagnostinis rodiklis ligoms, pasireiškiančioms po apsiveršavimo. Hiperglikemija pasireiškia gyvūnui patiriant stresą, sergant neurologinėmis ligomis bei gydymui naudojant kortikosteroidus (67). Ankstyvojoje laktacijoje staigiai augant produkcijai karvė patiria NEB ir kraujyje sumažėja gliukozės koncentracija. Užsitęsęs šiai būklei, kai kraujyje gliukozės nustatoma $<2,5$ mmol/l, gyvūnas suseraga ketoze. Gliukozės bei BHB kiekis kraujyje – svarbiausi rodikliai ketozei diagnozuoti. Sumažėjęs gliukozės kiekis nustatomas ir karvei sergant pareze (68).

Kalcio koncentracija kraujo serume – labai aktualus rodiklis ankstyvajame periode po apsiveršavimo. Labai dažnai dėl mažo kalcio kiekio kraujyje iš karto po apsiveršavimo pasireiškia pareze. Trūkstant kalcio bei po apsunkinto atvedimo karvei gali iškristi gimda, dažniau pasireiškia placentos susilaikymas (67). Aukšto produktyvumo karvėms dėl didelio kalcio kiekio atidavimo su pienu labai svarbu subalansuotas kalcio kiekis šėrimo racione. Hiperkalcemija nustatoma retai, tačiau padidėjusi kalcio koncentracija būna suleidus kalcio druskų tirpalo i.v., su pašarais gaunant per didelį kiekį vitamino D (67).

Magnio fiziologinė norma karvių kraujo serume yra 0,8 – 1,2 mmol/l. Esant hipomagnezemijai arba dėl antagonistiška veikiančio kalio pertekliaus karvėms gali pasireikšti žolės tetanija. Hipermagnezemija galima tik gydant acidozę ir gydymui naudojant magnio hidroksidą (67).

Fosforo kiekis karvių kraujyje priklauso nuo fosforo kiekio pašaruose. Dažniausiai nustatomas fosforo trūkumas. Tokioms karvėms po atvedimo gali pasireikšti hemoglobinurija (67). Tyrimo metu pastebėta, kad dažnai fosforo kraujyje sumažėja esant ŠDK. Taip pat pastebėta, kad esant ŠDD bei šliužo užsisukimui organizme nustatoma hiperfosfotemija (69). Fosforo sumažėjimą kraujo serume sukelia ir ilgas gydymas parenteraliai leidžiant dextrozės tirpalus (67).

1.9 „Kexxtone“ – nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonė galvijams

Nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonės galvijams „Kexxtone®*“ sudėtis: 32,4 g monenzino (atitinkančio 35,2 g monenzino natrio druskos).

Kiekvienoje didžiojo prieskrandžio priemonėje yra:

- 12 subvienetų, kiekviename - 2,7 g monenzino (2,9 g monenzino natrio druskos).
- Polipropileninis dangtelis su anga.
- Polipropileninis stūmoklis.
- Polipropileninis cilindras ir sparnelis.
- Plieninė spyruoklė.

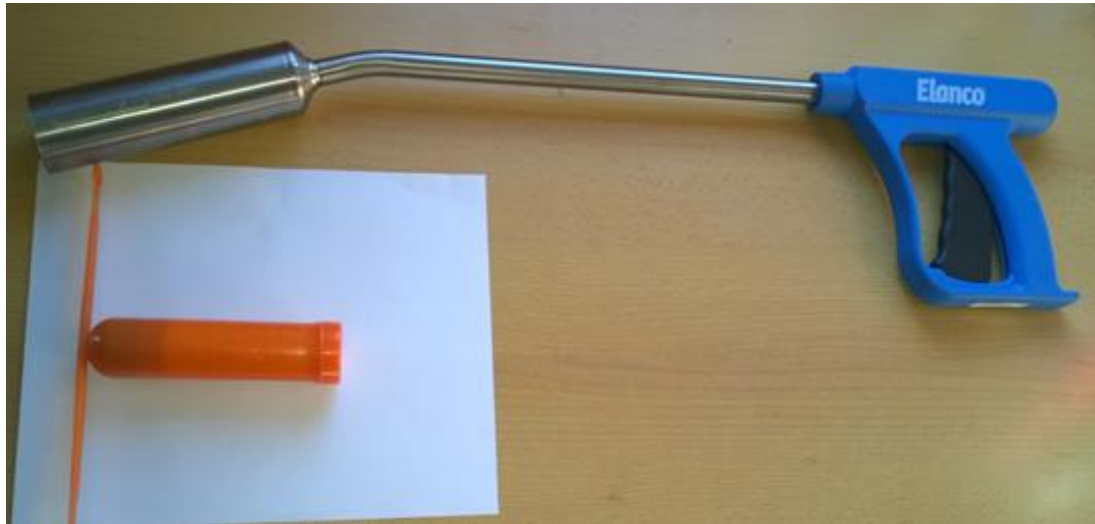
„Kexxtone®“ maždaug 95 dienas išskiria apytikriai 335 mg dozę monenzino per parą.

Naudojimo indikacijos: pieninių karvių ir telyčių sergamumui ketoze sumažinti prieš arba po veršiovimosi, kai tikėtina, kad joms gali pasireikšti ketozė.

Naudojimo kontraindikacijos: negalima naudoti gyvuliams, sveriantiems mažiau kaip 300 kg.

Veikimo mechanizmas: monenzinas jungiasi prie bakterijų ląstelių membranų ir trukdo palaikyti svarbių jonų gradientus ląstelėje, būtinus maistinėms medžiagoms pernešti bei protonų varomajai jėgai generuoti. Monenzinas daugiausia veikia gramteigiamas bakterijas. Gramneigiamos dėl išorinės membranos sudėties yra atsparios jonoforų veikimui. Pagrindinis monenzino poveikis didžiajame prieskrandyje pasireiškia mikrobų populiacijos pakeitimu sumažinant acetatus ir butiratus gaminančių bakterijų skaičių ir padidinant propionatus (gliukoneogenezės pirmtakus) gaminančių bakterijų skaičių. Dėl bakterijų populiacijos pokyčio didžiajame prieskrandyje išauga energijos metabolizmo efektyvumas. Teigiamas monenzino poveikis veršingoms pieninėms karvėms pasireiškia tuo, kad sumažėja ketonų kiekis kraujyje, padidėja gliukozės koncentracija serume ir rečiau pasireiškia ketozė.

Išlauka: skerdienai ir subproduktams – 0 parų. Pienui – 0 parų (70).



1 pav. Nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonė ir įvedėjas (A. Petrausko nuotrauka).

2. MEDŽIAGOS IR METODAI

Tyrimas atliktas nuo 2014 rugsėjo 1 d. iki 2016 metų spalio 14 d., LSMU Veterinarijos akademijos stambųjų gyvūnų klinikose bei Lietuvoje esančiame „X“ pieno ūkyje, kur yra laikoma apie 1000 melžiamų karvių.

Tyrimas atliktas bandoje, kur vidutinis karvės primilžis yra 11000 kg per laktaciją. Karvės laikomos palaidos grupėmis, šalto laikymo tipo tvartuose. Kiekvienai karvių grupei sudaromas individualus ir subalansuotas šėrimo racionas priklausomai nuo laktacijos dienų ir produktyvumo.

1 lentelė. Šviežiapienių karvių šėrimo racionas ir jo maistingumas.

Raciono sudėtis	Kiekis
Vanduo, kg	1,5
Žolių silosas (34% SM), kg	7,0
Žolių silosas (30% SM), kg	7,0
Kukurūzų silosas (42% SM), kg	18,0
Kvietiniai šiaudai, kg	0,5
Melasa, kg	0,5
Cukrinių runkelių granulės Nordic, kg	2,0
Kviečiai' 16 Stndr, kg	4,2
Kombinuoti pašarai melžiamoms karvėms, kg	4,8
Maistingumas	
SM, kg	21,36
ŽB, g	1664,5
NDF, g	2880
nŽB, g	1260
Krakmolas, g	2283,4
Cukrus, g	510,8
Kalcis (Ca), g	78,4
Fosforas (P), g	37,3
Ca:P	2,1:1
Magnis (Mg), g	36,4

Atsižvelgiant į gyvūnų veislę, amžių, numatomą apsiveršavimo laiką tyrimui buvo atrinkta 20 karvių. Visos atrinktos karvės buvo suskirstytos į 2 grupes (1 lentelė) : grupė 1 (G1) – bandomoji (n=10), grupė 2 (G2) kontrolinė (n=10). Abiejų šių grupių karvės (G1 ir G2) buvo vidutiniškai 21 (±5) para iki numatomo apsiveršavimo.

Grupei 1 (G1) – 21 diena prieš numatomą apsiveršiamą panaudota nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonė su monenzinu – „Kexxtone®“.

2 lentelė. *Bandomųjų ir kontrolinių grupių tyrimo planas.*

Grupė	Karvių skaičius	Naudotas preparatas
G1 (bandomoji)	10	„Kexxtone®“ – 21 diena prieš numatomą apsiveršiamą
G2 (kontrolinė)	10	_____

Kraujas biocheminių rodiklių tyrimui buvo imamas iš *v. cauda* į vakuuminius mėgintuvėlius (BD Vacutainer, Anglija): G1 ir G2 grupių karvėms mėginiai buvo imami 3 kartus. Kraujas paimtas 2 dienos, 15 dienų ir 30 dienų po apsiveršavimo. Kraujas buvo imamas 11:00 val. ryto prieš šėrimą. Mėginiai buvo tiriami LSMU VA stambių gyvūnų klinikos laboratorijoje. Po centrifugavimo gautas kraujo serumas buvo tiriamas analizatoriumi „RX daytona“ (Randox Laboratories, Didžioji Britanija), naudojant „RANDOX“ (Randox Laboratories Ltd, United Kingdom) reagentus, nustatyta bendrųjų baltymų, albuminų, ALT, AST, Ca, Mg, gliukozės ir P koncentracija kraujo serume.

Tiriamųjų karvių pieno produkcijos kiekiai buvo registruojami melžimų metu, skaičiuojama kilogramais per dieną (kg/d) kompiuterinės bandos valdymo programos „Uniform“ (Uniform-Agri) pagalba, apskaičiuotas vidutinis dviejų mėnesių produktyvumas. Ūkyje vykdoma gyvulių produktyvumo kontrolė. Tyrimo metu kas mėnesį, 2 kartus, buvo imami pieno mėginiai pieno sudėčiai nustatyti. Tyrimus atliko VĮ „Pieno tyrimai“, nustatyta pieno riebalų kiekis procentais, pieno baltymų kiekis procentais, urėja mg%, laktozės kiekis procentais, somatinių ląstelių skaičius (SLS, tūks./ml).

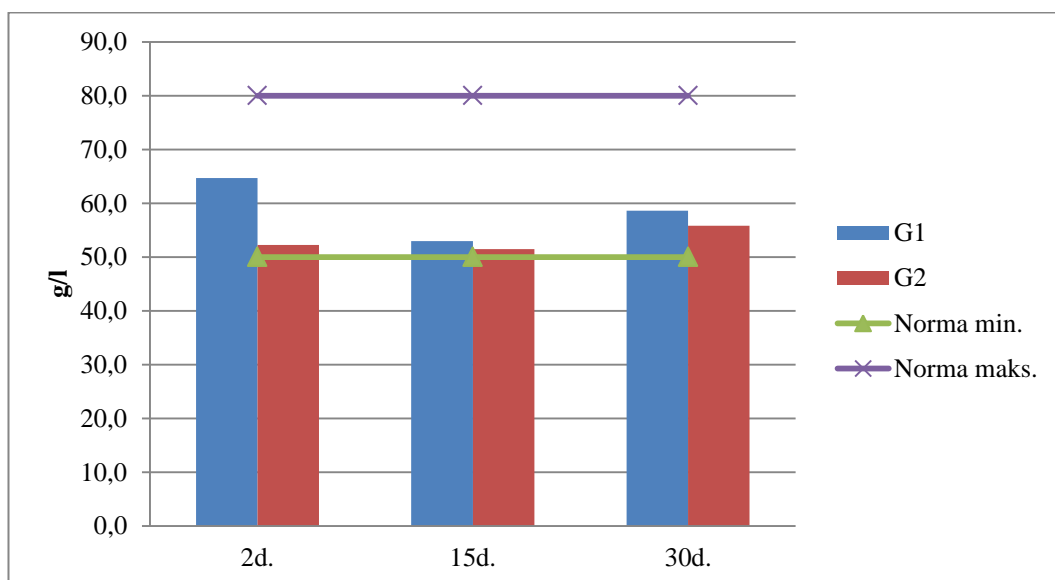
Visos tyrimo dalyvavusios karvės tyrimo metu buvo tiriamos pagal bendrą klinikinio tyrimo planą. Ligos, būdingos periode po apsiveršavimo, buvo diagnozuojamos, remiantis bendraisiais simptomais, paminėtais literatūros apžvalgoje (12 psl.).

Tyrimų duomenys apdoroti *Microsoft Excel 2010* programa. Apskaičiuotas vidutinis aritmetinis vidurkis, vidutinio aritmetinio vidurkio paklaida ir grupių statistinio patikimumo laipsnis (p). Skirtumus statistiškai patikimais laikėme, kai $p < 0,05$, $p < 0,01$ ir $p < 0,001$.

3. TYRIMŲ REZULTATAI

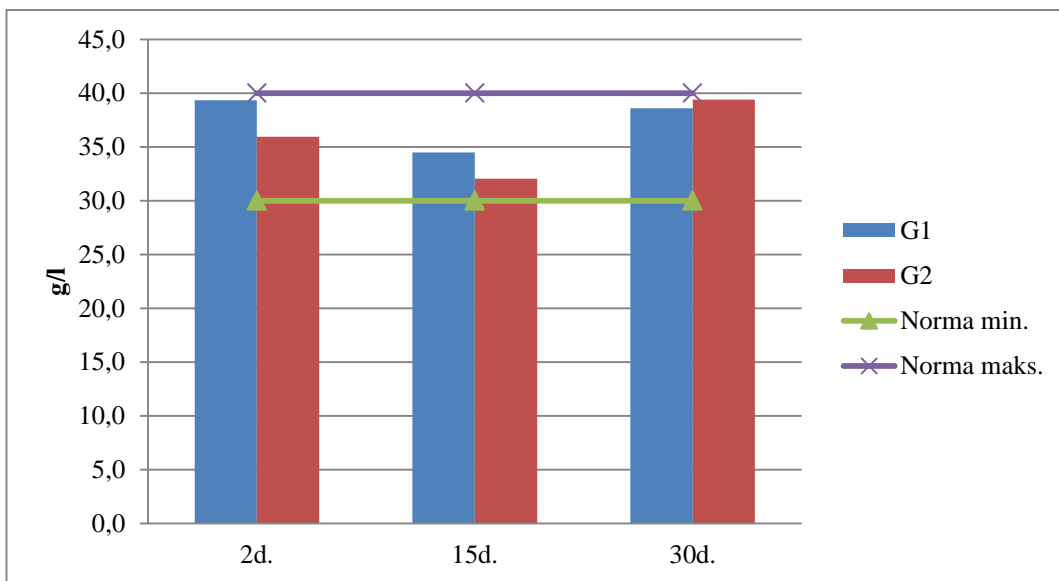
3.1 Bandomosios ir kontrolinės grupių kraujo parametrų analizė ir palyginimas

Paveiksle Nr.1 matyti, kad viso tyrimo metu G1 karvių kraujyje nustatytas didesnis bendrųjų baltymų kiekis, o 2-ąją tyrimo dieną gautas didžiausias statistiškai patikimas ($p < 0,001$) baltymų skirtumas tarp G1 ir G2 karvių bei lygus 19 proc. Tyrimų 15-ąją bei 30-ąją dieną G1 grupės karvių kraujo baltymų buvo daugiau atitinkamai 3 proc. bei 5 proc. Visu tiriamuoju laikotarpiu G1 bei G2 karvių bendrųjų baltymų kiekis kraujyje buvo fiziologinės normos ribose (71).



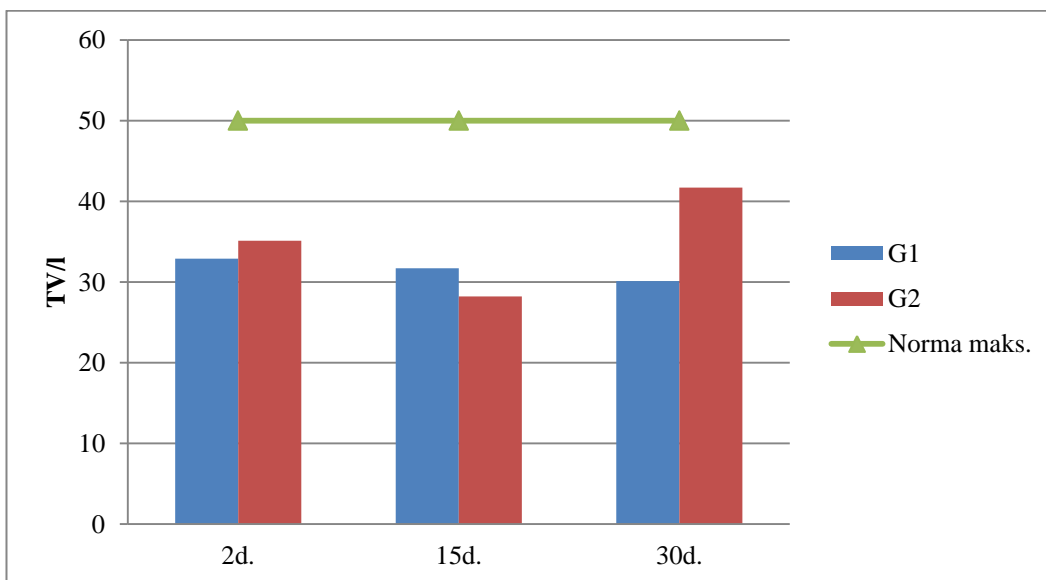
2pav. Bendrųjų baltymų kiekio kraujyje palyginimas.

G1 grupės karvių kraujyje albuminų nustatyta 8,6 proc. daugiau tiek 2-ąją, tiek 7 proc. daugiau 15-ąją dieną. G2 grupės karvių kraujyje nustatyta 2 proc. didesnė albuminų koncentracija 30-ąją dieną po apsiveršiavimo, statistinio patikimumo nenustatyta.



3 pav. Albuminų kiekio kraujyje palyginimas.

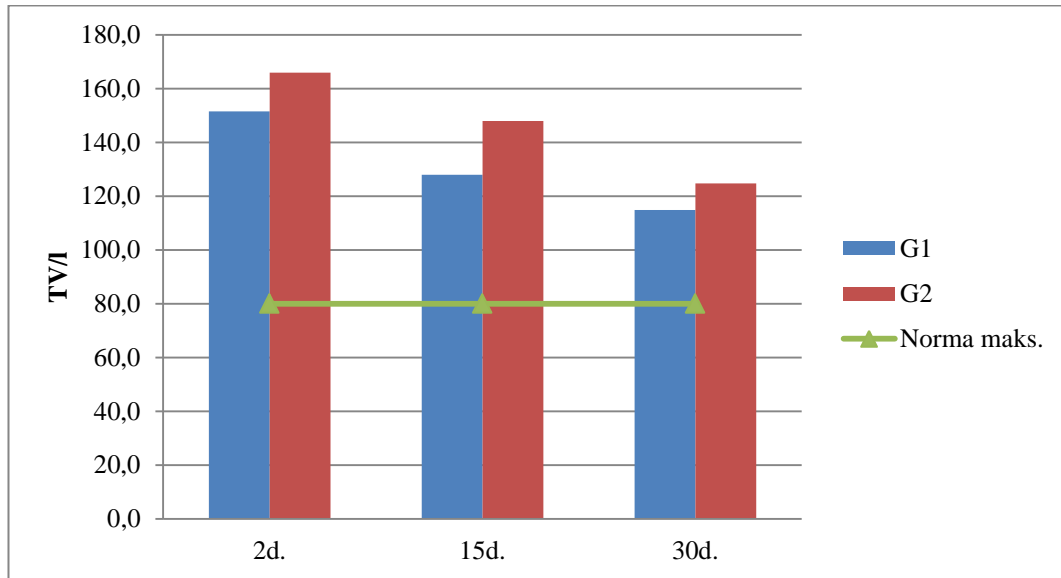
3 paveiksle matyti, jog bandomosios grupės G1 karvių kraujyje 2-ąją dieną po apsiveršavimo rasti 6,7 proc., o 30-ąją dieną net 38.5 proc. mažesni ALT kiekiai lyginant su G2 karvių grupe. G2 karvių kraujyje nustatyta žemesnė ALT koncentracija tik 15-ąją dieną po apsiveršavimo. Fiziologinė 50 TV/l norma tyrimo metu viršyta nebuvo (71).



4 pav. ALT kiekio kraujyje palyginimas.

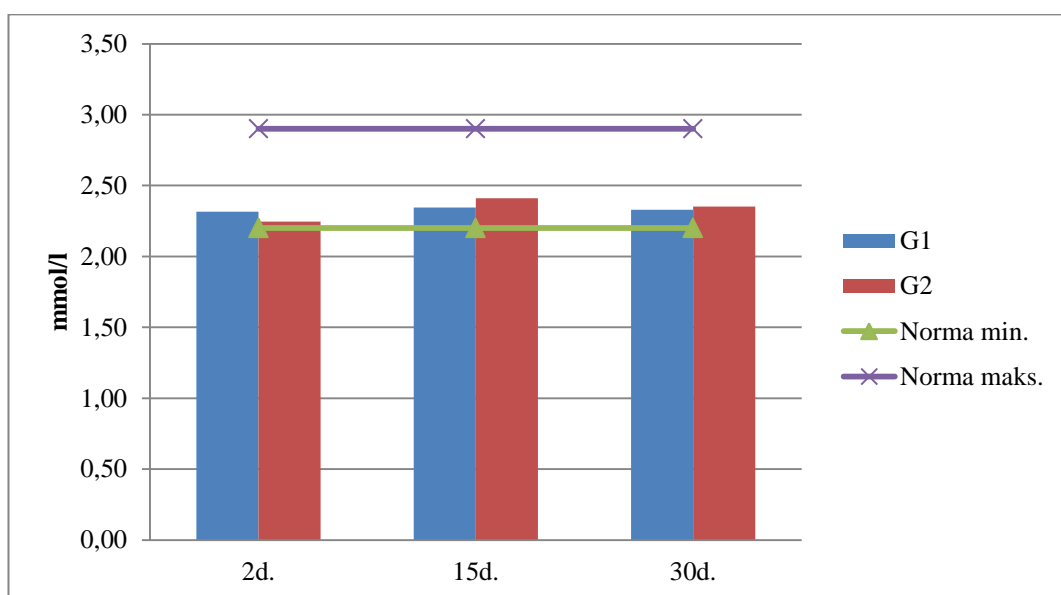
Viso tyrimo metu, kai buvo imtas G1 bei G2 karvių kraujas ir nustatyta AST koncentracija, bandomojoje grupėje G1 gautos ženkliai mažesnės AST reikšmės. Didžiausias skirtumas tarp G1 ir G2 AST rezultatų nustatytas 15-ąją dieną – 15,6 proc. Štai 2-ąją tyrimo dieną skirtumas tarp G1 ir

G2 AST reikšmių buvo 9,5 proc., o 30-ąją – 8,6 proc., nors statistinio patikimumo nenustatyta. Paveiksle matyti, kad visos reikšmės viršija fiziologinę normą (71).



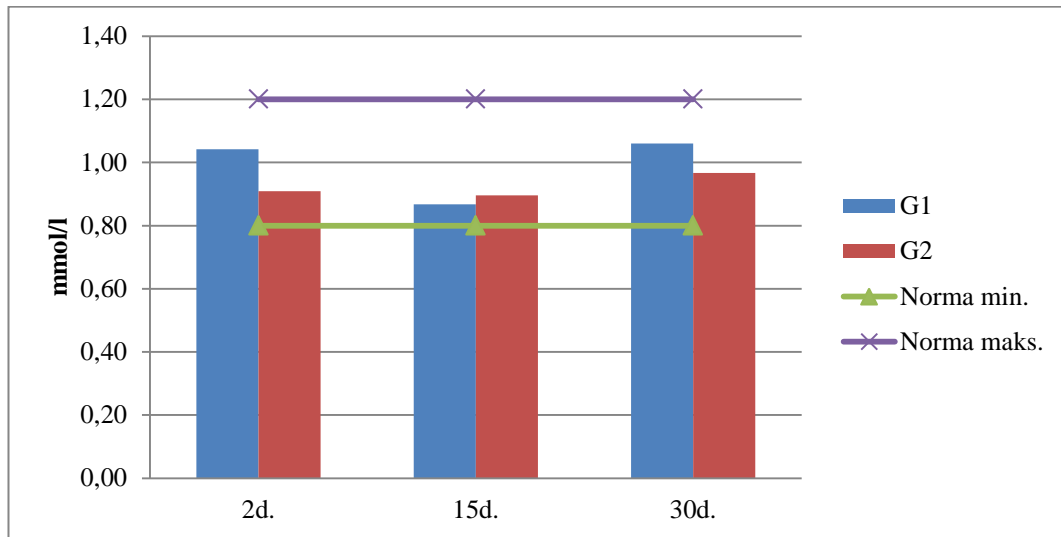
5 pav. AST kiekio kraujyje palyginimas.

Gautuose rezultatuose matyti, jog 2-ąją dieną po apsiveršavimo 3 proc. didesnė kalcio koncentracija buvo nustatyta G1 karvių grupėje. Vėlesniuose mėginiuose didesnis kalcio kiekis rastas G2 grupės karvių kraujyje, tačiau tik atitinkamai 2,8 proc. bei 1,0 proc. Visoms karvėms būdingas vos minimalią fiziologinę ribą siekiantis kalcio kiekis organizme (71).



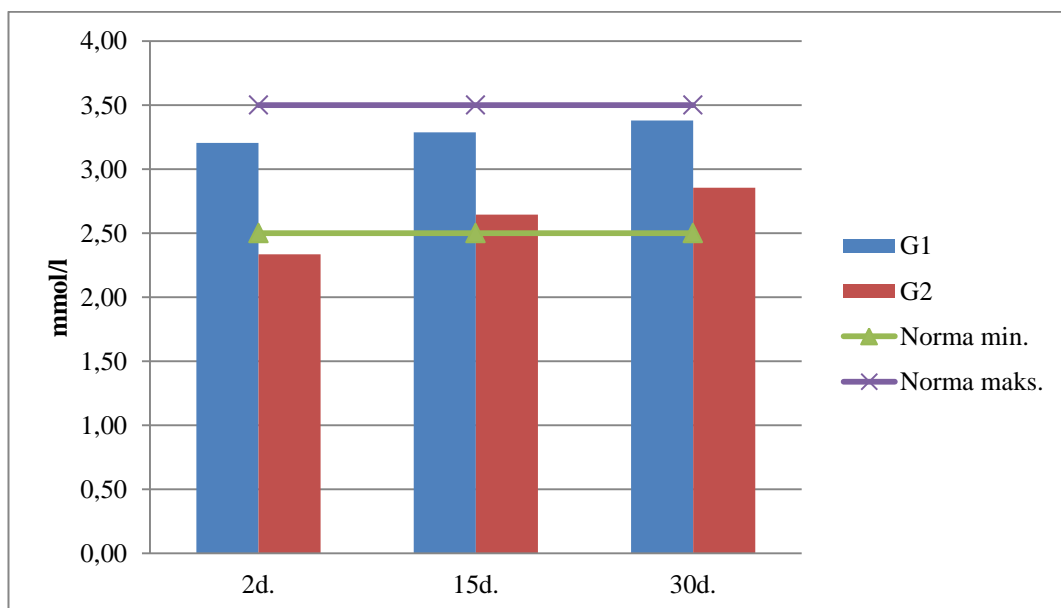
6 pav. Kalcio kiekio kraujyje palyginimas.

3,3 proc. didesnis magnio kiekis G2 grupės karvių kraujyje nustatytas 15-ąją dieną. 2-ąją dieną po apsiveršavimo G1 karvių kraujyje rasta 12,8 proc. ($p < 0,05$), o 30-ąją dieną 8,4 proc. daugiau magnio.



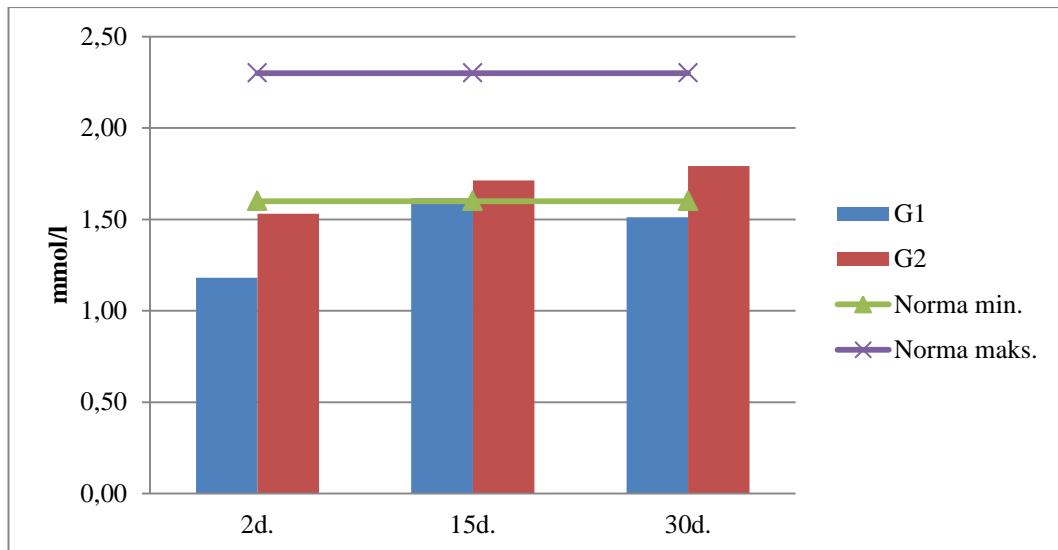
7 pav. Magnio kiekio kraujyje palyginimas.

Statistiškai patikimas gliukozės kiekio kraujo serume skirtumas tarp tiriamųjų G1 ir G2 grupių pastebimas visą tyrimo laikotarpį. Ryškiausias skirtumas gautas 2-ąją dieną po apsiveršavimo: G1 grupės karvių kraujo gliukozės koncentracija buvo 27,2 proc. didesnė ($p < 0,01$). Tuo tarpu G2 grupės karvių gliukozės tyrimo rezultatai 2-ąją dieną po apsiveršavimo buvo net žemiau fiziologinės normos ribos (71). 15-ąją bei 30-ąją tyrimo dieną G1 karvių kraujyje gliukozės buvo atitinkamai 27,2 proc. bei 19,6 proc. daugiau ($p < 0,05$).



8 pav. Gliukozės kiekio kraujyje palyginimas.

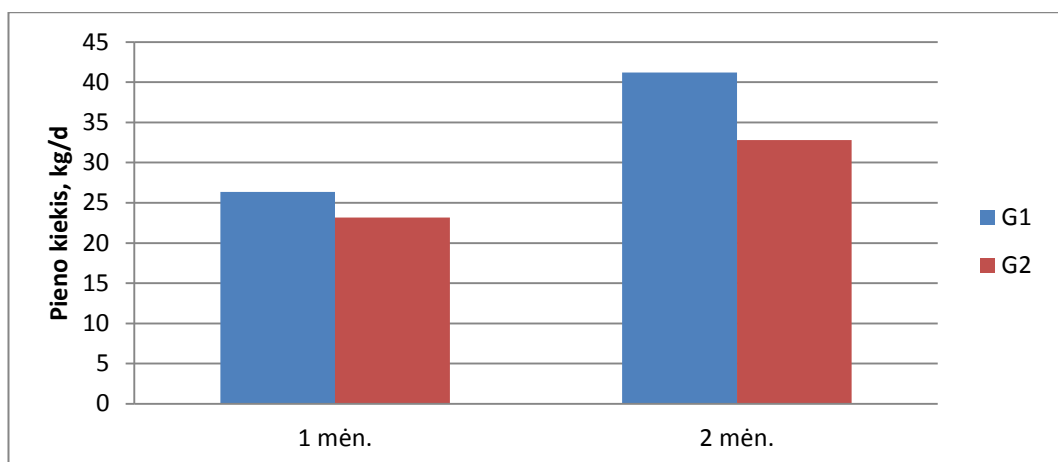
Viso tyrimo metu fosforo kiekis G1 grupės karvių kraujo serume buvo ženkliai mažesnis už G2 grupės rezultatus. Didžiausias skirtumas pastebėtas 2-ąją dieną po apsiveršiavimo: G2 grupės karvių kraujyje fosforo buvo net 29,6 proc. daugiau. Tik 15-ąją dieną po apsiveršiavimo G1 grupės karvių kraujyje fosforos kiekis atitiko minimalią fiziologinę normą (71). Tiek 15-ąją dieną, tiek 30-ąją G1 karvių kraujo serume fosforo buvo atitinkamai 6,1 proc. bei 18,6 proc. mažiau.



9 pav. Fosforo kiekio kraujyje palyginimas.

3.2 Pieno kiekio ir sudėties analizė

Tyrimo metu nustatyta, jog G1 karvių pieno produkcijos vidurkiai yra ženkliai didesni už G2 karvių ($p < 0,01$). Pirmojo mėnesio G1 karvių produktyvumo vidurkis buvo 13,6 proc. didesnis, o antrąjį mėnesį G1 karvių primilžis buvo 25,51 proc. didesnis negu G2 karvių.



10 pav. Tiriamųjų grupių karvių G1 ir G2 pieno kiekio vidurkiai.

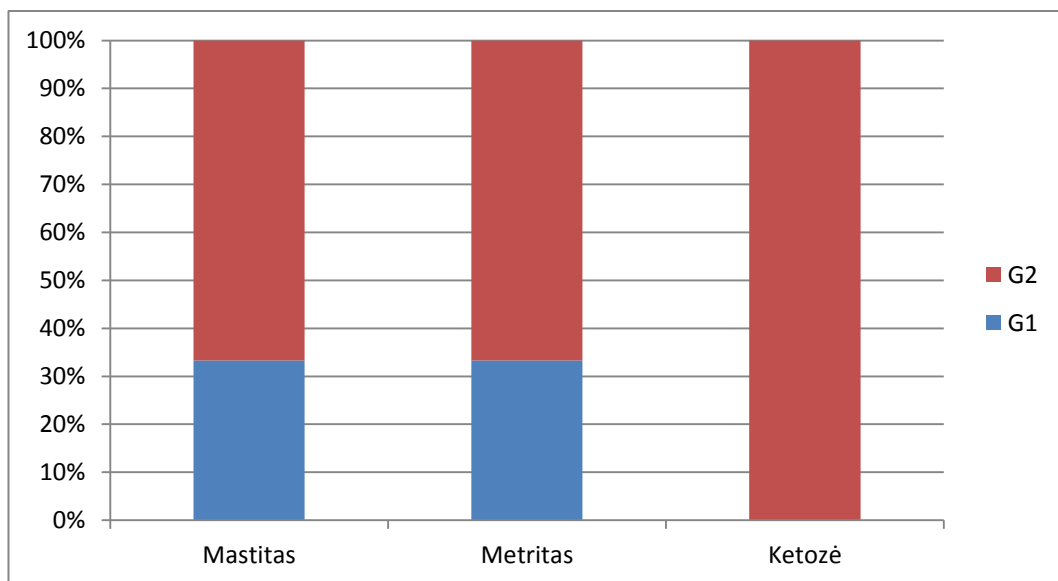
2 lentelė. Pieno sudėties rodiklių palyginimas.

	Riebalai %	Baltymai %	Laktozė %	SLS, sk. tūkst. /ml	Urėja, mg%
G1	4,63±0,47	3,59±0,11	4,4±0,13	163,5±35,65	18,9±1,85
G2	4,5±0,33	3,54±0,15	4,41±0,06	124,9±27,69	18,3±1,96

Statistiškai patikimo skirtumo tarp G1 ir G2 karvių pieno sudėties nenustatyta.

3.3 Ligų pasireiškimas

Įvertinus tyrime dalyvavusių G1 ir G2 karvių sergamumą per pirmą mėnesį po apsiveršiavimo pastebėta, jog G2 karvės sirgo ženkliai daugiau. G2 karvės turėjo net 50 proc. didesnę riziką susirgti metritu bei mastitu. Ketozė pasireiškė ir buvo diagnozuota tik G2 grupės karvėms.



11 pav. Tiriamųjų grupių karvių G1 ir G2 sergamumas.

4. REZULTATŲ APITARIMAS

Pastaruoju metu šiuolaikiniuose pienininkystės ūkiuose vis daugiau dėmesio kreipiamą į profilaktiką bei priemones, užtikrinančias aukštą karvių sveikatingumą bei produktyvumą. Viena tų priemonių – monenzinas. Jau atlikta ir vis dar tęsiama daug mokslinių tyrimų apie monenzino poveikį karvių kraujo parametrams, produktyvumui ir pieno sudėčiai bei ligų pasireiškimui.

Albuminų sintezė vyksta kepenyse, todėl albuminų ir bendrųjų baltymų kiekis kraujyje priklauso nuo energijos balanso bei medžiagų apykaitos būklės šviežiapienės karvės organizme. Mokslininkas F. D. Gonzalez su bendraautorais atlikto tyrimo metu nustatė, jog didėjant kepenų pažeidimą rodančių parametrų reikšmėms albuminų bei bendrųjų baltymų kiekis kraujyje mažėjo (27). Nustatyta stipri neigiama koreliacija tarp BHB ir gliukozės, NEFA ir TP, NEFA ir globulinų, AST ir TP, AST ir globulinų. Mūsų atliktame tyrime nustatyta, jog G1 karvių kraujyje TP kiekis didesnis išliko viso tyrimo metu. 2-ąją tyrimo dieną gautas didžiausias statistiškai patikimas ($p < 0.001$) 19 proc. baltymų skirtumas tarp G1 ir G2 karvių. Vėlesniuose G1 karvių kraujo mėginiuose rasta atitinkamai 3 proc. bei 5 proc. daugiau bendrųjų baltymų. G1 grupės karvių kraujyje albuminų buvo nustatyta 8,6 proc. daugiau 2-ąją ir 7 proc. daugiau 15-ąją tyrimo dieną. Monenzino poveikyje kepenys yra apsaugomos nuo pažeidimų, todėl albuminų sintezės efektyvumas bei TP kiekis kraujyje išlieka mažai pakitęs (72).

Mokslininkas S. O. Juchem atliko tyrimą ir nustatė, jog kontrolinių karvių, negydytų monenzinu, kraujo serume fermento AST aktyvumas buvo statistiškai patikimai didesnis ($p < 0,01$) (73). Kito tyrimo metu L. C. Zachra pastebėjo, jog bandomųjų karvių kraujyje dėl monenzino poveikio po apsiveršiavimo AST kiekis kraujyje sumažėjo ir bendras jo lygis buvo reikšmingai mažesnis negu kontrolinių karvių (72). AST aktyvumas teikia informaciją apie kepenų ir raumenų būklę. Mažiau specifinis yra ALT aktyvumas, teikiantis informacijos apie kepenų būklę. Dažniausiai dėl kepenų pažeidimų pirmosiomis savaitėmis po apsiveršiavimo esant NEB AST bei ALT aktyvumas smarkiai padidėja (73). Mūsų tyrimo rezultatai sutampa su anksčiau minėtų mokslininkų gautais rezultatais. Viso tyrimo metu bandomojoje grupėje G1 gautos fiziologinė normą viršijančios, tačiau ženkliai mažesnės negu kontrolinėje grupėje AST reikšmės. ALT koncentracija bandomųjų karvių kraujo serume taip pat buvo mažesnė tiek 2-ąją, tiek 30-ąją tyrimo dieną, nors 15-ąją dieną šios grupės ALT reikšmė buvo 15,6 proc. didesnė. Dėl teigiamo monenzino poveikio energijos balansui lipidų infiltracija ir kepenų pažeidimai būna reikšmingai mažesni.

Atlikta daug mokslinių tyrimų, siekiant įvertinti monenzino poveikį gliukozės kiekiui kraujyje. T. F. Duffield su kitais mokslininkais nustatė, jog monenzino gavusių karvių kraujyje gliukozės aptinkama reikšmingai daugiau ($p < 0,001$) (21). Rezultatus, teigiančius apie monenzino dėka gautą ženkliai didesnę gliukozės koncentraciją karvių kraujyje, gavo ir mokslininkas Melendez, S. O. Juchem, Zachra su bendraminčiais (74,73,72). Panaudojus monenziną didžiajame prieskrandyje selektyviai veikiamos bakterijos, atliekančios propiono rūgšties sintezę, todėl organizme iš propionato susidaro daugiau gliukozės ir mažiau acto rūgšties. Statistiškai patikimas gliukozės kiekio kraujo serume skirtumas tarp tiriamųjų G1 ir G2 grupių pastebimas visą mūsų atlikto tyrimo laikotarpį. Ryškiausias skirtumas gautas 2-ąją dieną po apsiveršavimo: nustatyta G1 grupės gliukozės koncentracija didesnė 27,2 proc. ($p < 0,01$), 15-ąją bei 30-ąją tyrimo dieną atitinkamai 27,2 proc. bei 19,6 proc. daugiau ($p < 0,05$). Dėl aukšto gliukozės kiekio kraujyje bandomosios karvės sirgo mažiau su medžiagų apykaita ir NEB susijusiomis ligomis.

Monenzinas poveikio karvių kraujo biocheminiams parametrų tyrimų metu padaryta išvada, jog monenzinas neturi įtakos kalcio kiekiui kraujo serume (75). Tie patys mokslininkai po keleto metų atliko išsamesnį tyrimą, kurio metu dar kartą patvirtinta, jog kalcio kiekis kraujo serume kinta nepriklausomai nuo monenzino (21). Mūsų atlikto tyrimo metu nebuvo nustatyta statistiškai reikšmingo kalcio kiekio skirtumo tarp G1 ir G2 grupių. 2-ąją dieną po apsiveršavimo 3 proc. didesnė kalcio koncentracija buvo nustatyta G1 karvių grupėje. Vėlesniuose mėginuose didesnis kalcio kiekis rastas G2 grupės karvių kraujyje atitinkamai 2,8 proc. bei 1.0 proc.

T. F. Duffield su bendraautorais savo atliktame tyrime nustatė, jog nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemone gydytų karvių kraujo serume prieš apsiveršavimą rasti didesni už kontrolinių karvių fosforo kiekiai, tačiau tyrimus atlikus po apsiveršavimo fosforo kiekiai buvo ženkliai žemesni už kontrolę ($p < 0,01$) (75). Mūsų viso atlikto tyrimo metu fosforo kiekis G1 grupės karvių kraujo serume buvo ženkliai mažesnis už G2 grupės rezultatus. Didžiausias skirtumas pastebėtas 2-ąją dieną po apsiveršavimo: G2 grupės karvių kraujyje fosforo buvo 29,6 proc. daugiau. Galimai karvės gavo nepakankamą fosforo kiekį su pašarais ir pašariniais priedais, tačiau remiantis fiziologija paaiškinti, kodėl karvių, kurios gavo monenziną, kraujo serume nustatyti ženkliai mažesni fosforo kiekiai, kol kas trūksta daugiau ir išsamesnių tyrimų.

Mūsų atlikto tyrimo 2-ąją dieną po apsiveršavimo G1 karvių kraujyje rasta 12,8 proc. ($p < 0,05$), 30-ąją dieną 8,4 proc. daugiau magnio, nors 15-ąją dieną 3,3 proc. daugiau magnio rasta G2 karvių kraujyje. Magnio kiekis karvių kraujyje priklauso nuo kiekio pašaruose bei pašariniuose

prieduose. Pagal Ca/Mg santykį matyti, jog karvėms užtikrinamas fiziologinius poreikius atitinkantis magnio kiekis (76).

Mokslininkai nėra vieningi dėl monenzino įtakos produktyvumui bei pieno sudėčiai. R. H. Phipps su tyrimo bendraautoriais teigia, jog produktyvumas neženkliai sumažėja, kai, tuo tarpu, T. F. Duffield nustatė 3 proc. didesnę produktyvumą (77,78). R. Antanaitis savo tyrime gavo 35 proc. didesnę ($p < 0,05$) monenzino gavusių karvių produktyvumą lyginant su kontrolinėmis karvėmis (79). Monenzino poveikio pieno sudėčiai tyrimuose T. F. Duffield bei R. H. Phipps nustatė, jog monenzino gavusių karvių piene randama iki 3 proc. mažiau riebalų bei iki 1 proc. mažiau baltymų ($p < 0,05$) (78,77). Mūsų atliktame tyrime nustatėme, jog bandomųjų karvių vidutinis dviejų mėnesių produktyvumas buvo atitinkamai 13,6 proc. bei 25,51 proc. didesnis negu kontrolinių karvių ($p < 0,01$). G1 bei G2 karvių pieno sudėties rodikliai buvo beveik identiški ir jų skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas.

Savo atliktuose tyrimuose T.F. Duffield nustatė, jog monenzinas statistiškai reikšmingai periode po apsiveršavimo sumažina karvių sergamumą ketoze ($p < 0,001$), šliužo dislokacija ($p < 0,01$) bei mastitu ($p < 0,05$) (25). Taip pat pastebėta, jog naudojant nuolatinio atpalaidavimo didžiojo prieskrandžio priemonę ženkliai sumažėjo placentos susilaikymo bei metrito pasireiškimas ($p < 0,05$) (25,80). Atlikdami tyrimą nustatėme, jog priemone su monenzinu negydytos G2 karvės turėjo 50 proc. didesnę riziką susirgti metritu bei mastitu. Ketoze tarp bandomųjų karvių nepasireiškė ir buvo diagnozuota tik tarp G2 karvių.

IŠVADOS

Panaudojus NADPP likus 21 parai iki numatomo apsiveršavimo ir įvertinus jo poveikį šviežiapienių karvių kraujo biocheminiams parametrams, produktyvumui bei sveikatingumui nustatyta:

1. Karvių, kurioms buvo panaudota NADPP, kraujo serume po apsiveršavimo nustatyta didesnė gliukozės, bendrųjų baltymų, albuminų, magnio bei mažesnė AST, ALT, bei fosforo koncentracija.
2. Karvių produktyvumas padidėja iki 25,51 proc., tačiau pieno rodikliams statistiškai reikšmingo poveikio nenustatyta.
3. Rizika susirgti metritu bei mastitu sumažėja 50 proc., o ketozė bandomosioms karvėms diagnozuota nebuvo.

REKOMENDACIJA

Įvertinus gautus tyrimų rezultatus, siekiant pagerinti karvių sveikatingumą bei padidinti pieno produktyvumą rekomenduojama iki numatomo apsiveršavimo likus 21 parai naudoti priemonę „Kexxtone“.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. P. O. Oltenacu, D. M. Broom. The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. *Anim Welf.* 2010;19:39–49.
2. R. B. Walsh , J. S. Walton , D. F. Kelton , S. J. LeBlanc , K. E. Leslie , T. F. Duffield. The Effect of Subclinical Ketosis in Early Lactation on Reproductive. *J. Dairy Sci.* 2007; 90:2788–2796.
3. S. J. LeBlanc. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *The Journal of Reproduction and Development.* 2010; 56: 29–35.
4. J. A. A. McArt, D. V. Nydam , G. R. Oetzel. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle. *Dairy Sci.* 2012; 95: 5056 - 5066.
5. G. Esposito, P. C. Irons, E. C. Webb, A. Chapwanya. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows. *Anim Reprod Sci.* 2014;144(3-4):60-71.
6. V. Žilaitis, J. Kučinskienė, G. Vorobjovas, S. Japertas, V. Žiogas. Produktyvių karvių sergamumas subklinicine ketoze. Subklinikinės ketozės profilaktika propilenglikoliu ir niacinu. *Veterinarija ir Zootechnika.*2007; 37 (59).
7. F. J. Mulligan , M. L.Doherty. Production diseases of the transition cow: *The Veterinary Journal.*2008; 176: 3–9.
8. T. F. Duffield , K. D. Lissemore , B. W. McBride , K. E. Leslie. Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows: *J. Dairy Sci.*2012; 92:571–580.
9. N. Chapinal, M. E. Carson, S. J. LeBlanc, K. E. Leslie , S. Godden , M. Capel et al. The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance. *J. Dairy Sci.*2012; 95 :1301–1309.
10. Overview of Ketosis in Cattle. [Elektroninis išteklius].; 2014 [Žiūrėta 2016 09 27. Prieiga per internetą:
http://www.merckvetmanual.com/mvm/metabolic_disorders/ketosis_in_cattle/overview_of_ketosis_in_cattle.html.
11. Minimizing the Risk for Ketosis in Dairy Herds. [Elektroninis išteklius].; 2016 [Žiūrėta 2016 09 27. Prieiga per internetą: <http://articles.extension.org/pages/70310/minimizing-the-risk-for->

ketosis-in-dairy-herds.

12. G. R. Oetzel. Herd-Level Ketosis – Diagnosis and Risk Factors. In 40th Annual Conference; 2007: Vancouver, Canada.
13. N. Stone. Acetonaemia (Ketosis) of Dairy Cows. [Elektroninis išteklius].; 2007 [Žiūrėta 2016 09 28. Prieiga per internetą: <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/pests-diseases-and-weeds/animal-diseases/beef-and-dairy-cows/acetonaemia-ketosis-of-dairy-cows>].
14. A. H. Andrews, R. W. Blowey , H. Boyd , R. G. Eddy. Bovine medicine. Diseases and Husbandry of Cattle. 2006. 2nd ed. P. 796-803.
15. A. Deniz, Canelas-Raposo, W. Heuwiese, V. S. Suthar. Prevalence of subclinical ketosis and relationships. J. Dairy Sci.2012; 96 :2925–2938.
16. J. Divers. Thomas, Simon F. Peak. Rebhun's Diseases of Dairy cattle. 2008. P. – 687.
17. J. A. A. McArt, D. V. Nydam, P. V. Ospina et al. A field trial on the effect of propylene on milk yield and resolution of ketosis in fresh cows diagnosed with. J Dairy Sci. 2011;94(12):6011–20.
18. J. A. A. McArt, D. V. Nydam, G. R. Oetzel. A field trial on the effect of propylene glycol on displaced abomasum, removal from herd, and reproduction in fresh cows. J. Dairy Sci. 2012;95(5):2505–12.
19. Jessica L. Gordon, Stephen J. LeBlanc, Todd F. Duffield. Ketosis Treatment in Lactating Dairy Cattle. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.2013; 29. P. 433–445.
20. A. H. Andrews, R. W. Blowey, H. Boyd, R. G. Eddy. Bovine Medicine Diseases and Husbandry of Cattle.: Blackwell Science Ltd. 2004. P. 781 - 802.
21. T. F. Duffield, A. R. Rabiee, I. J. Lean. A Meta-Analysis of the Impact of Monensin in Lactating Dairy Cattle. Part 1. Metabolic Effects. J. Dairy Sci.2008; 91:1334–1346.
22. B. Ghorbani, T. Ghoorchi, H. Amanlou, S. Zerehdaran. Effects of Using Monensin and Different Levels of Crude Protein on Milk Production, Blood Metabolites and Digestion of Dairy Cows. Asian-Aust. J. Anim. Sci.2011; 24(1): 65 - 72.
23. USE CFMPFV. MONENSIN (Cattle, including dairy cows). SUMMARY REPORT. European Medicines Agency , Veterinary Medicines and Inspections; 2007. Report No.: EMEA/CVMP/185123/2007-Final.
24. L. J. Erasmus, C. Muya, S. Erasmus, R. F. Coertze, D. G. Catton. Effect of virginiamycin and

- monensin supplementation on performance of multiparous Holstein cows. *Livestock Science*. 2008; 119: 107–115.
25. T. F. Duffield, A. R. Rabiee , I. J. Lean. A Meta-Analysis of the Impact of Monensin in Lactating Dairy Cattle. Part 3. Health and Reproduction. *J. Dairy Sci*. 2008; 91:2328–2341.
 26. C. S. Petersson-Wolfe, K. E. Leslie, T. Osborne, B. W. McBride, R. Bagg, G. Vessie et al. Effect of Monensin Delivery Method on Dry Matter Intake, Body Condition Score, and Metabolic Parameters in Transition Dairy Cows. *J. Dairy Sci*.2007; 90:1870–1879.
 27. Felix Diaz González, Rodrigo Muiño, Víctor Pereira, Rómulo Campos, José Luis Benedito. Relationship among blood indicators of lipomobilization and hepatic function during early lactation in high-yielding dairy cows. *J Vet Sci*. 2011;12(3):251-255.
 28. Emmanouil KALAITZAKIS, Nikolaos PANOUSIS, Nikolaos ROUBIES, Eleni KALDRYMIDOU, Harilaos KARATZIAS. Haematology of downer dairy cows with fatty liver. *Turk. J. Vet. Anim. Sci*.2011; 35(1): 51-58.
 29. Saber Amir Parviz Rezaei, Nazeri Mehrdad, Hatefi Farzam. Fatty Liver Syndrome in Dairy Cattle: Relationship between NEFA Apo-A Ammoniac TSH Total Bilirubin and Serum Values in This Syndrome. *ASIAN J. EXP. BIOL. SCI*. 2012 VOL 3 (1).
 30. Fatty Liver Disease of Cattle (Hepatic lipidosis). [Elektroninis išteklius].; 2015 [Žiūrėta 2016 10 10. Prieiga per internetą:
http://www.merckvetmanual.com/mvm/metabolic_disorders/hepatic_lipidosis/fatty_liver_disease_of_cattle.html.
 31. R. Dokovic, H. Šamanc, M. D. Petrovi, Z. Ilic, V. Kurcubic. Relationship among blood metabolites and lipid content in the liver in transitional dairy cows. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2012; 28 (4). P. 705-714.
 32. A. Starke, A. Haudum, G. Weijers, K. Herzog, P. Wohlsein, M. Beyerbach et al. Noninvasive detection of hepatic lipidosis in dairy cows with calibrated ultrasonographic image analysis. *J. Dairy Sci*.2010; 93 :2952–2965.
 33. Mahdi Moghimi Kheirabadi, Ali Bagherpor, Soltanialvar Masoud. BIOCHEMICAL EVALUATION OF DOWNER DAIRY COWS WITH FATTY LIVER AND ESTIMATE PROGNOSIS OF SURVIVAL RATE IN IRAN. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. 2014; 4 (3), pp. 1803-1812.

34. A. Hayirli. The Role of Exogenous Insulin in the Complex of Hepatic Lipidosis and Ketosis Associated with Insulin Resistance Phenomenon in Postpartum Dairy Cattle. *Veterinary Research Communications*. 2006; 30: 749–774.
35. R. F. Cooke, N. Silva del Rio, D. Z. Caraviello, S. J. Bertics, M. H. Ramos, R. R. Grummer. Supplemental Choline for Prevention and Alleviation of Fatty Liver in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 2006; 90:2413–2418.
36. R. R. Grummer. Nutritional and management strategies for the prevention of fatty liver in dairy cattle. *The Veterinary Journal*. 2008; 176: 10–20.
37. A. Steiner. SURGICAL TREATMENT OF THE LEFT DISPLACEMENT OF THE ABOMASUM. In *WORLD BUIATRICS CONGRESS 2006 - NICE, FRANCE*.
38. Klaus Doll, Marlene Sickinger, Torsten Seeger. New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. *The Veterinary Journal*. 2009; 181: 90–96.
39. Y. Qu, K. Lytle, M. G. Traber, G. Bobe. Depleted serum vitamin E concentrations precede left displaced abomasum in early-lactation dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2012; 96: 3012–3022.
40. L. Stengårde, J. Hultgren, M. Tråvén, K. Holtenius, U. Emanuelson. Risk factors for displaced abomasum or ketosis in Swedish dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*. 2012; 103: 280–286.
41. Left or Right Displaced Abomasum and Abomasal Volvulus. [Elektroninis išteklius]. [Žiūrėta 2016 10 11. Prieiga per internetą:
http://www.merckvetmanual.com/mvm/digestive_system/diseases_of_the_abomasum/left_or_right_displaced_abomasum_and_abomasal_volvulus.html.
42. M. Mokhber Dezfouli, Z. Eftekhari, S. Sadeghian, A. Bahounar, M. Jeloudari. Evaluation of hematological and biochemical profiles in dairy cows with left displacement of the abomasum. *Comparative Clinical Pathology*. 2013; 22 (2): pp. 175–179.
43. Andrew J. Niehaus. Surgery of the Abomasum. *Vet Clin Food Anim* 24 (2008) 349–358.
44. Peter J. DeGaris, Ian J. Lean. Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *The Veterinary Journal*. 2009; 176: 58–69.
45. Goff P. Jesse. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary Journal*. 2008; 176: 50–57.
46. Garrett R. Oetzel. Minimizing Hypocalcemia During Early Lactation. In *Tri-state Dairy*

Nutrition Conference; 2013 april 23 and 24.

47. Timothy A. Reinhardt, John D. Lippolis, Brian J. McCluskey, Jesse P. Goff, Ronald L. Horst. Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. *The Veterinary Journal*. 2011; 188: 122–124.
48. K. Kimura, T. A Reinhardt, J. P. Goff. Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 2006; 89: 2588–2595.
49. Garrett R. Oetzel. Oral Calcium Supplementation in Peripartum Dairy Cows. *Vet Clin Food Anim*. 2013.
50. Tamir Goshen, Nahum Y. Shpigel. Evaluation of intrauterine antibiotic treatment of clinical metritis and retained fetal membranes in dairy cows. *Theriogenology*. 2006; 66: 2210–2218.
51. Stephen J. LeBlanc. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. *The Veterinary Journal*. 2008; 176: 102–114.
52. I. Martin Sheldon, Erin J. Williams, N. Aleisha, A. Miller, Deborah M. Nash, Shan Herath. Uterine diseases in cattle after parturition. *The Veterinary Journal*. 2008; 176: 115–121.
53. Geert Opsomer. Metritis and endometritis in high yielding dairy cows. *Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte*. 2015; 39: 1. p.164-172.
54. M. J. Giuliadori, R. P. Magnasco, D. Becu-Villalobos, I. M. Lacau-Mengido, C. A. Risco, R. L. de la Sota. Metritis in dairy cows: Risk factors and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 2012; 96 :1–11.
55. Timothy J. Potter, Javier Guitian, John Fishwick, Patrick J. Gordon, I. Martin Sheldon. Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle. *Theriogenology*. 2010; 74: 127–134.
56. I. M. Sheldon, G. S Lewis, S. LeBlanc, R. O. Gilbert. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*. 2006; 65: 1516–1530.
57. I. M. Sheldon, S. B. Price, J Cronin, R. O. Gilbert, J. E. Gadsby. Mechanisms of Infertility Associated with Clinical and Subclinical Endometritis in High Producing Dairy Cattle. In *Reproduction in Domestic Animals*. 2009. p. 1-9.
58. Suresh Jingar, R. K. Mehla, Mahendra Singh, A. K. Roy. Lactation Curve Pattern and Prediction of Milk Production Performance in Crossbred Cows. *Journal of Veterinary Medicine*. 2014.

59. M. Valérie, R. Arnould, Romain Reding, Jeanne Borman, Nicolas Gengler, H el ene Soyeurt. Review: milk composition as management tool of sustainability. *Accueil*. 2013; 17 (4).
60. F. Toni , L. Vincent, L. Grigoletto, A. Ricci, Y. H. Schukken. Early lactation ratio of fat and protein percentage in milk is associated with health, milk production, and survival. *J. Dairy Sci*. 2011; 94: 1772–1783.
61. F. Enjalbert, Y. Videau, M. C. Nicot, A. Troegeler-Meynadier. Effects of induced subacute ruminal acidosis on milk fat content and milk fatty acid profile. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. 2008; 92(3):284-91.
62. Vytuolis  zilaitis, Antanas Banyas, Romualdas Maruška, Genadijus Vorobjovas, Vilius  iogas. RYŠYS TARP KARVIŲ GINEKOLOGINĖS BŪKLĖS, KRAUJO SERUMO BIOCHEMINIŲ RODIKLIŲ IR PIENO SUDĖTIES. *VETERINARIJA IR ZOOTECHNIKA*. 2006; 33 (55).
63. Roy Biswajit, B. Brahma, S. Ghosh, P. K. Pankaj, G. Mandal. Evaluation of Milk Urea Concentration as Useful Indicator for Dairy Herd Management: A Review. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2011; 6: 1-19.
64. N. Sharma, N. K. Singh, M. S. Bhadwal. Relationship of Somatic Cell Count and Mastitis: An Overview. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2011; 24 (3).p. 429 - 438.
65. Factors Affecting Milk Yield. [Elektroninis išteklis]. [ iur eta 2016 11 14. Prieiga per internetą:
https://www.unaab.edu.ng/attachments/455_FST%20405%20Lecture%20%204&5note-Dr%20Obadina.pdf.
66. Felipe Cardoso de Cardoso, Vanessa Sinnott Esteves, Simone Tostes de Oliveira, Camila Serina Lasta, Stella Faria Valle, R omulo Campos et al. Hematological, biochemical and ruminant parameters for diagnosis of left displacement of the abomasum in dairy cows from Southern Brazil. *Pesq. agropec. bras.* 2008; 43 (1).
67. Karen E. Russell, Allen J. Roussel. Evaluation of the Ruminant Serum Chemistry Profile. *Vet Clin Food Anim*. 2007; 23: 403–426.
68. Sima Sahinduran, Kenan Sezer, Tulay Buykoglu, Metin Koray Albay, Mehmet Cagri Karakurum. Evaluation of Some Haematological and Biochemical Parameters Before and After Treatment in Cows with Ketosis and Comparison of Different Treatment Methods.

- Journal of Animal and Veterinary Advances. 2010; 9 (2): 266-271.
69. W. Grunberg, P. Constable, U. Schroder. Phosphorus homeostasis in dairy cows with abomasal displacement or abomasal volvulus. s. J Vet Intern Med. 2005;19(6):894–8.
70. Kexxtone. [Elektroninis išteklius]. [Žiūrėta 2016 11 19. Prieiga per internetą:
http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/veterinary/medicines/002235/vet_med_000267.jsp&mid=WC0b01ac058008d7a8.
71. G. Cozzi, L. Ravarotto, F. Gottardo, A. L. Stefani, B. Contiero, L. Moro et al. Short communication: Reference values for blood parameters in Holstein dairy cows: Effects of parity, stage of lactation, and season of production. J. Dairy Sci. 2011; 94 :3895–3901.
72. L. C. Zahra, T. F. Duffield, K. E. Leslie, T. R. Overton, D. Putnam, S. J. LeBlanc. Effects of Rumen-Protected Choline and Monensin on Milk Production and Metabolism of Periparturient Dairy Cows. J. Dairy Sci. 2006; 89:4808–4818.
73. S. O. Juchem, F. A. P. Santos, H. Imaizumi, A. V. Pires, E. C. Barnabe. Production and Blood Parameters of Holstein Cows Treated Prepartum with Sodium Monensin or Propylene Glycol. J. Dairy Sci. 2004; 87:680–689.
74. P. Melendez, J. P. Goff, C. A. Risco, L. F. Archbald, R. Littell, G. A. Donovan. Effect of a Monensin Controlled-Release Capsule on Rumen and Blood Metabolites in Florida Holstein Transition Cows. J. Dairy Sci. 2004;87:4182–4189.
75. T. F. Duffield, S. LeBlanc, R. Bagg, K. Leslie, J. Ten Hag, P. Dick. Effect of a Monensin Controlled Release Capsule on Metabolic Parameters in Transition Dairy Cows. J. Dairy Sci. 2003; 86:1171–1176.
76. BERAN YOKUS, ULKER DILEK ÇAKIR. Seasonal and Physiological Variations in Serum Chemistry and Mineral Concentrations in Cattle. In Biological Trace Element Research. 2006.
77. R. H. Phipps, J. I. D. Wilkinson, L. J. Jonker. Effect of Monensin on Milk Production of Holstein-Friesian Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 2000; 83 (12).
78. T. F. Duffield, A. R. Rabiee, I. J. Lean. A Meta-Analysis of the Impact of Monensin in Lactating Dairy Cattle. Part 2. Production Effects. J. Dairy Sci. 2008; 91:1347–1360.
79. Ramūnas Antanaitis, Vytuolis Žilaitis, Vida Juozaitienė, Robertas Stoškus, Mindaugas Televičius. Effects of monensin on production and energy metabolism in early lactation cows. ŽEMĖS ŪKIO MOKSLAI. 2015; 22 (2). P. 99–105.

80. P. Melendez, G. Gonzalez, M. Benzaquen, C. Risco, L. Archbald. The effect of a monensin controlled-release capsule on the incidence of retained fetal membranes, milk yield and reproductive responses in Holstein cows. *Theriogenology*. 2006; 66:234–241.

PRIEDAI

Nutrient		Own feed	Mineral feed	Total	Per energy	Per dry matter
Dry Matter	%	2,288	0	4,548	50	100
Feed Units Rumen	FEk				1.00	0.97
KG Dry matter	kg				1.04	1.00
Crude protein g	g				172.3	166.4
Rumen Dig. Protein	g				130	126
AAT	g				90	87
AAT lysin in % of AAT	%				6.85	6.85
AAT lysin	g				6.20	5.98
AAT methion % of AAT	%				2.05	2.05
AAT methion	g				1.85	1.79
PBV	g				18	18
Fatty acid	g				34	33
Sugar	g				53	51
Starch	g				236	228
Dig. Cell wall carbohydrates	g				305	295
NDF	g				299	288
Capacity factor Cows	kap	8.00	0.00	8.00	0.36	0.35
FFy Fill factor young animals	FFu				1.13	1.09
Chewing time min.	Min.				26.2	25.3
Calcium	g	177	0	177	8.0	7.8
Phosphorous	g	84	0	84	3.8	3.7
Magnesium	g	83	0	83	3.8	3.6
Potassium	g	263	0	263	11.9	11.5
Sodium	g	95	0	95	4.3	4.2
Chloride	g	118	0	118	5.3	5.2
Sulfur	g	53	0	53	2.4	2.3
CAB value	meq	4,258	0	4,258	193	186
Iron	mg	3,905	0	3,905	177	171
Manganese	mg	2,028	0	2,028	92	89
Mn, chelate	mg	312	0	312	14	14
Zinc	mg	2,122	0	2,122	96	93
Zn, chelate	mg	374	0	374	17	16
Copper	mg	444.6	0.0	444.6	20.1	19.4
Cu, chelate	mg	74.9	0.0	74.9	3.4	3.3
Cobalt	mg	16.1	0.0	16.1	0.7	0.7
Iodine	mg	41	0	41	2	1.8
Selenium	mg	11.8	0.0	11.8	0.5	0.5
Se, selenium yeast	mg	2.0	0.0	2.0	0.1	0.1