

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
VETERINARIJOS AKADEMIJA
Dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinika

Veterinarijos fakultetas

Jonas Laurinaitis

**Kompiuterinės bandos valdymo sistemos fiksuojamų
parametrų reikšmė karvių reprodukcijai**
**Value of physiological parameters measured by
the herd management software for dairy cows
reproduction**

Veterinarinės medicinos vientisųjų studijų
MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: dr. Jūratė Rudejevienė

Kaunas, 2020

DARBAS ATLIKTAS Dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje KATEDROJE

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas „**Kompiuterinės bandos valdymo sistemos fiksuojamų parametrų reikšmė karvių reprodukcijai**“:

1. yra atliktas mano paties (pačios).
2. nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje.
3. nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą naudotos literatūros sąrašą.

(data)

(autoriaus vardas, pavardė)

(parašas)

PATVIRTINIMAS APIE DARBO LIETUVIŲ KALBOS TAISYKLINGUMĄ

Patvirtinu, kad darbo lietuvių kalba taisyklinga.

(data)

(redaktoriaus vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADA DĖL DARBO GYNIMO

Patvirtinu, kad darbas atitinka reikalavimus ir yra parengtas gynimui.

(data)

(darbo vadovo vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS APROBUOTAS KATEDROJE (KLINIKOJE)

(aprobacijos data)

*(katedros (klinikos) vedėjo (-os)
vardas, pavardė)*

(parašas)

Magistro baigiamojų darbo recenzentas

(vardas, pavardė)

(parašas)

Magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

(data)

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

(parašas)

TURINYS

SANTRAUKA.....	5
SUMMARY.....	6
SANTRUMPOS	7
ĮVADAS	8
1. LITERATŪROS APŽVALGA	10
1.1. Bandos valdymo sistemos naudojamos Lietuvoje ir užsienyje	10
1.2. Karvių endometritas	11
1.3. Endometrito įtaka karvių reprodukcijai	13
1.4. Ankstyva endometrito diagnostika	14
1.5. Pieno kiekis ir sudėtis endometrito diagnostikoje	14
1.6. Pieno elektrinis laidumas.....	15
1.7. Aktyvumas.....	15
1.8. Kondicijos ir svorio pokyčių diagnostinė vertė.....	16
1.9. Pirmaveršių ir daugiaveršių karvių reikšmė endometrito diagnozavime	17
1.10. Karvių endometrito profilaktika	17
2. TYRIMO METODAI IR MEDŽIAGOS	19
2.1. Tyrimo vieta ir laikas.....	19
2.2. Tiriamųjų sudarymo metodika	19
2.3. Duomenų rinkimas ir skaičiavimas	20
2.4. Statistinė duomenų analizė	20
2.5. Tyrimo schema	21
3. TYRIMO REZULTATAI.....	22
3.1. Pirmaveršių karvių pieno kiekio kitimai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo	22
3.2. Daugiaveršių karvių pieno kiekio kitimai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo	23
3.3. Pirmaveršių karvių pieno elektrinio laidumo pokyčiai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo.....	24
3.4. Daugiaveršių karvių pieno elektrinio laidumo pokyčiai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo	25
3.5. Pirmaveršių karvių kūno masės kitimai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo	26

3.6. Daugiaveršių karvių kūno masės kitimai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo	27
3.7. Pirmaveršių karvių aktyvumo pokyčiai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo	28
3.8. Daugiaveršių karvių aktyvumo pokyčiai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo	29
3.9. Pirmaveršių karvių baltymų ir riebalų pokyčiai prieš klinikinio endometrito pasireiškimą ..	30
3.10. Pirmaveršių karvių baltymų ir riebalų rezultatai po klinikinio endometrito nustatymo	31
3.11. Daugiaveršių karvių baltymų ir riebalų kitimai prieš klinikinio endometrito susirgimą	32
3.12. Daugiaveršių karvių baltymų ir riebalų rezultatai po klinikinio endometrito susirgimo	33
3.13. Pirmaveršių karvių somatinių ląstelių pokyčiai prieš susirgimą ir po susirgimo	34
3.14. Daugiaveršių karvių somatinių ląstelių kitimai prieš susirgimą ir po susirgimo	35
4. REZULTATŲ APTARIMAS.....	36
IŠVADOS	38
REKOMENDACIJOS	39
PADĖKOS.....	40
LITERATŪROS SĄRAŠAS	41

SANTRAUKA

Kompiuterinės bandos valdymo sistemos fiksuojamų parametrų reikšmė karvių reprodukcijai

Jonas Laurinaitis

Magistro baigiamasis darbas

Darbo tikslas – išanalizuoti GEA bandos valdymo programos fiksuojamų rodiklių (pieno kiekio, pieno elektrinio laidumo, kūno masės, aktyvumo ir pieno sudėties) pokyčius karvėms, susergant klinikiniu endometritu. Darbo uždaviniai: įvertinti karvių pieno kiekį, elektrinį laidumą, kūno svorį, aktyvumą 7, 5, 2, 1 parą iki susergant endometritu ir 10, 20 parų po susirgimo; išanalizuoti karvių pieno sudėtį prieš ir po ligos pasireiškimo.

Metodai ir medžiagos: tyrimas atliktas 2019 metų birželio ir lapkričio mėnesiais X ūkyje, Marijampolės rajone. Tyrimui atrinkta 60 šviežiapienių (iki 30 laktacijos paros) melžiamų karvių, kurios suskirstytos į 1 ir ≥ 2 laktacijos grupes. 1 laktacijos karvės ($n=40$) sudarė sergančių ir sveikų karvių grupes po 20 tiriamųjų. ≥ 2 laktacijos karvės ($n=20$) panašaus produktyvumo (10000 - 11000 kg per sezoną) suskirstytos į sergančias ir kontrolines grupes po 10 tiriamųjų. Klinikinio endometrito diagnozė patvirtinta pagal klinikinius požymius ir rektinės apčiuopos rezultatus. Kompiuterine bandos valdymo programa buvo fiksuojami fiziologiniai rodikliai (pieno kiekis, pieno elektrinis laidumas, kūno masė, karvių aktyvumas) 7, 5, 2, 1 parą prieš ir 10, 20 parų po ligos diagnozės. Papildomai analizuota pieno sudėtis (pieno baltymai, pieno riebalai, pieno somatinės ląstelės) prieš ir po susirgimo.

Rezultatai: 1 laktacijos karvių pieno kiekis vidutiniškai mažesnis 6,36 proc. ($p<0,01$), o ≥ 2 laktacijos karvių - 12,80 proc. ($p<0,05$) negu kontrolinės grupės. Kūno masė vidutiniškai 8,04 proc. ($p<0,05$) didesnė ≥ 2 laktacijos karvių, lyginant su kontroline grupe. 1 laktacijos karvių aktyvumas visas paras mažesnis 10,09 proc. ($p<0,05$), o ≥ 2 laktacijos karvių 20 parą po susirgimo - 18,82 proc. ($p<0,05$), lyginant su kontroline grupe. Karvių elektrinis laidumas statistiškai nebuvo reikšmingas. Prieš susirgimą baltymai piene buvo didesni 6,91 proc. ($p<0,05$) 1 laktacijos, o ≥ 2 laktacijos 16,30 proc. ($p<0,01$) mažesni negu kontrolinės grupės. Po susirgimo 1 laktacijos karvių riebalai 4,17 proc. ($p<0,05$) didesni nei kontrolinės grupės. Prieš ir po susirgimo somatinis ląstelių skaičius piene yra 71 – 81 proc. ($p<0,01$) didesnis abiejose laktacijos grupėse, lyginant su sveikomis karvėmis.

Raktažodžiai: bandos valdymas, endometritas, pieno kiekis, pieno elektrinis laidumas, pieno baltymai, pieno riebalai, pieno somatinės ląstelės, kūno svoris, karvės aktyvumas.

SUMMARY

Value of physiological parameters measured by the herd management software for dairy cow's reproduction

Jonas Laurinaitis

Master 's Thesis

The aim of this thesis - To analyze changes in GEA herd management software parameters (milk yield, milk electrical conductivity, body weight, activity and composition) for cows diagnosed with clinical endometritis. The tasks of this thesis: to evaluate cow's milk yield, electrical conductivity, body weight, activity 7, 5, 2, 1 days before endometritis and 10, 20 days after diagnosis; to analyze the milk composition of cows before and after diagnosis.

Methods and materials: Research was carried out during the period of June – November, 2019 in the farm „X“ located in Marijampolė region. 60 fresh dairy cows (up to 30 days of lactation) were selected for the study, which were divided into lactation groups 1st and $\geq$ 2nd. 1st lactation cows (n=40) consisted of 20 subjects diseased and healthy cows for each. $\geq$ 2nd lactating cows (n=20) with similar productivity (10,000 – 11,000 kg per season) were divided into diseased and control groups of 10 subjects each. The diagnosis of clinical endometritis was confirmed by clinical signs and rectal palpation results. The computerized herd management program recorded physiological parameters (milk yield, milk electrical conductivity, body weight, cow activity) 7, 5, 2, 1 day before and 10, 20 days after diagnosis of the disease. Additionally, the composition of milk (milk proteins, milk fats, milk somatic cell count) was analyzed before and after diagnosis of the disease.

Results: Milk yield of 1st lactation cows averagely 6,36% ($p<0,01$), $\geq$ 2nd lactation - 12,80% ($p<0,05$) was lower than control group. Body weight averagely 8,04% ($p<0,05$) was higher in $\geq$ 2nd lactation cows compared to the control group. Activity of 1st lactation cows all measured days was 10,09% ($p<0,05$), $\geq$ 2nd lactation (20th day after diagnosis) - 18,82% ($p<0,05$) lower compared to the control group. The electrical conductivity of cows was not statistically significant. Before diagnosis proteins in milk of 1st lactation cows were higher 6,91% ($p<0,05$), $\geq$ 2nd lactation - 16,30% ($p<0,01$) lower than control group. After the disease, milk fats of 1st lactation cows 4,17% ($p<0,05$) were higher than control group. Before and after the disease, the somatic cell count in milk is 71 – 81% higher in both lactation groups compared to the healthy cows.

Keywords: herd management, endometritis, milk yield, milk conductivity, milk proteins, milk fats, milk somatic cells, body weight, cow activity.

SANTRUMPOS

cm – centimetrai

PEL – pieno elektrinis laidumas

Proc. - procentai

Pav. – paveikslas

PMN - polimorfonuklearinis

Lent. – lentelė

Kg – kilogramai

Tūkst. – tūkstančiai

ml - mililitrai

mS – milisiemensas

SLS – somatinių ląstelių skaičius

Spp. - rūšys

Vnt. – vienetai

Val. - valandos

Žngs. - žingsniai

IVADAS

Gimdos infekcija po atvedimo yra dažnas atvejis galvijams. Ankstyvas endometriumo uždegimas po apsiveršiavimo pasireiškia kaip infekcija ir audinių pažeidimai, o tai yra išankstinė sąlyga gimdos involiucijai ruošiantis būsimam veršingumui. Nepavykus ar pavėlavus pašalinti infekciją, tai turi įtakos karvių reprodukinei sveikatai ir vaisingumui (63).

Endometritas yra produktyvių ūkių dažna problema (31). Gimdos trakto susirgimai yra svarbi problema, ypač melžiamoms karvėms, kurios veisiamos tam, kad pasiektų produkcijos piką per 35 dienas po atvedimo. Vidutiniškai 20-40 proc. galvijų išsivysto ūminė klinikinė gimdos liga (metritas) per savaitę nuo atvedimo, o 20 proc. atvejų pasireiškia klinikinis endometritas, praėjus trims savaitėms po apsiveršiavimo. Klinikinis endometritas gali progresuoti į lėtinį subklinikinį gimdos uždegimą, kuris pasireiškia maždaug 30 proc. karvių (62). Endometritai yra dažni gimdos trakto uždegimai po atvedimo dėl kurių patiriami dideli gydymo, produkcijos ir reprodukcijos nuostoliai. Melžiamų karvių ūkiuose gimdos uždegimai daugiausiai žalos padaro reprodukcijai – pailgėja veršiavimosi intervalai, padidėja sėklinimų skaičius, išbrokavimo ir nevaisingumo tikimybė. Papildomai, bendra pieno produkcija sumažėja tiek jaunų, tiek ir vyresnių karvių (1). Viename tyrime paskaičiuota, kad gimdos uždegimai sudarė 122,8 eurų nuostolius per kiekvieną ligos atvejį. Po veršiavimosi gimdos ligų pasekmės kelia rimtą ekonominį susirūpinimą, todėl didelėse melžiamose bandose turėtų būti įgyvendintos kontrolės strategijos (2).

Stambiuose ūkiuose vienas iš bandos kontrolės metodų yra bandos valdymo programų įdiegimas. Sukurtas ne vienas ūkio valdymo programos paketas (56). Nauji identifikavimo, programinės įrangos ir ūkio įrangos technologijos patobulinimai suteikia pieno gamintojams galimybę valdyti didesnes bandas, kartu užtikrinant individualų gyvūnų dėmesį (51). Kompiuterinės programos seka visos bandos fiziologinius rodiklius, tokius kaip, pieno kiekis, aktyvumas, elektrinis laidumas, trukmė, melžimo greitis ir pieno sudėtis. Saugomi rodikliai kompiuterio sistemoje ne tik parodo visą ūkio produktyvumo lygį, bet ir individualiai galima įsiverti kiekvieno gyvulio sveikatingumą (56).

Biojutiklių ir nešiojamų technologijų naudojimas ūkiuose tampa vis svarbesnis gyvūnų sveikatos valdymui. Šie prietaisai, jei jie tinkamai naudojami, gali laiku diagnozuoti gyvūnų ligas, galiausiai sumažindami ekonominius nuostolius (64). Bandos valdymo programos dėka galima prognozuoti susirgimus, tarp jų ir endometritus, iki nustatant diagnozę. Be to, vertinti ligos tolimesnę eigą po susirgimo ir įtaką gyvulio produktyvumui. Taigi, ankstyvas endometrito aptikimas padeda susilpninti ligos simptomus ir tolimesnę plitimo eigą, o tai yra reikšminga gyvulio reprodukcijai (27).

Darbo tikslas: įvertinti bandos valdymo sistemos fiksuojamų rodiklių (pieno kiekio, pieno elektrinio laidumo, kūno masės, aktyvumo ir pieno sudėties) pokyčius karvėms, susergant klinikiu endometritu.

Uždaviniai:

1. Išanalizuoti karvių pieno kiekį 7, 5, 2, 1 parą iki susergant endometritu ir 10, 20 parų po susirgimo.
2. Išanalizuoti karvių pieno el. laidumą 7, 5, 2, 1 parą iki susergant endometritu ir 10, 20 parų po susirgimo.
3. Išanalizuoti karvių kūno masės raidą 7, 5, 2, 1 parą iki susergant endometritu ir 10, 20 parų po susirgimo.
4. Įvertinti karvių aktyvumo kitimus 7, 5, 2, 1 parą iki susergant endometritu ir 10, 20 parų po susirgimo.
5. Įvertinti karvių pieno sudėtį prieš ir po susirgimo.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Bandos valdymo sistemos naudojamos Lietuvoje ir užsienyje

Pienininkystės sektorius plėtimasis ne tik įtakojo efektyvią pieno produkciją, bet ir sukūrė naują ūkininkavimo požiūrį. Dėmesys pakrypo nuo individualaus gyvulio iki visos bandos valdymo lygio (57). Sensorių ir nešiojamų daviklių pagalba ūkininkai gali atlikti bandos monitoringą (52).

Iš tvarto surinkta informacija siunčiama į pagrindinį kompiuterį (1 pav.). Bandos valdymo programa „DairyPlan C21“ informaciją paverčia naudinga grafine išraiška. Sistemos sukurtos ataskaitos padeda identifikuoti, kurioms karvėms reikia didesnio dėmesio. Pagal poreikį programa gali pateikti aktyvumo, pieno produkcijos, elektrinio laidumo ir pieno sudėties rodiklius (51).



1 pav. Įvairių duomenų siuntimas į kompiuterį (www.gea.com).

Geografiškai pieninių bandų valdymo rinka yra padalinta į Šiaurės Ameriką, Europą, Azijos ir Ramiojo vandenyno ir likusius regionus. Pagrindiniai rinkos dalyviai yra „DeLaval“ (Švedija), GEA (Vokietija), „BouMatic“ (JAV), „Afimilk“ (Izraelis) ir „Fullwood“ (Jungtinė Karalystė). Visos valdymo programos yra plačiai paplitusios visame pasaulyje, o ypač Azijos ir Ramiojo vandenyno regione (Indija, Kinija). Tikimasi, kad Azijos rinka per prognozuojamą laikotarpį (2022 metus) savo ūkio sektoriuje įdiegs daugiausiai valdymo programų dėl augančios pieno ir pieno produktų paklausos, sparčios urbanizacijos, didėjančio pieno ūkių bandos dydžio (65).

Lietuvos fermose dažniausiai naudojamos šios programos: kompanijos „DeLaval“ sukurta „Alpro“ programa, GEA įmonės „Dairy Plan“ valdymo paketas, Italijos „Milkline“ ir Izraelio „Afimilk“ programos (56). Robotizuoto melžimo ūkiuose dažnai sutinkama „Lely T4C“ valdymo programa (53).

Visos programos turi vienodą veikimo principą, tačiau kai kurios iš jų skiriasi savo galimybėmis. Tarkime, programa „Delpro“ gali prisijungti pažangų pieno analizavimo modulį „Herd Navigator“. Sistema automatiškai ištiria karvių pieno mėginius ir analizuoja parametrus, tokius kaip progesteroną, laktato dehidrogenazę, urėją ir beta-hidroksibutiratus. Šių parametrų dėka galima anksti nustatyti rują, nėštumą, abortą, mastitą ar ketozę (55). Naujausi „Delaval“ moduliai leidžia išmatuoti net kūno svorio indeksą (54).

Bendrovė „Connecterra“ sukūrė unikalų kaklo daviklį „Ida“, kuris registruoja ne tik žingsnių skaičių, bet ir skaičiuoja kramtymo, atrajojimo, stovėjimo ir gulėjimo laiką (52).

„Afimilk“ galvijų valdymo programa sukuria realaus laiko rujos sąrašus (2 pav.), kurie padeda įvertinti apvaisinimo tikimybę (50). Tos pačios bendrovės sukurtas „AfiAct II“ kojos jutiklis praneša apie prasidėjusį veršiavimąsi. Įspėjimas apie veršiavimosi pradžią ar užsitęsusį atvedimą yra siunčiamas į išmanų telefoną (49).



2 pav. „Afimilk“ vartotojo sąsaja ir realaus laiko rujos sąrašai (www.afimilk.com).

Svarbus reprodukcijos rodiklis vaisos indeksas, kuris parodo veršingumo procentą bandoje. Olandų sukurta sveikatingumo valdymo programa „Uniform-Agri“ skaičiuoja vaisos ir kitus su reprodukcija susijusius rodiklius. Tai viena iš populiariausių valdymo programų, kurią naudoja pažangūs Lietuvos ūkiai (48).

1.2. Karvių endometritas

Bakterinis užteršimas pasireiškia daugumos melžiamų karvių gimdos liumene po veršiavimosi. Dažniausiai uždegimas palaipsniui mažėja dėl gimdos involiucijos (43). Sveikų karvių gimdos involiucija baigiasi apie 25-30 dieną po apsiveršiavimo, bet šis procesas gali vėluoti dėl gimdos infekcijos, kuri vėliau pereina į endometriumo uždegimą (36).

Pasireiškiantys gimdos uždegimai diferencijuojami pagal požymius ir laiką. Jie skirstomi:

- Metritas – nenormalaus dydžio gimda, raudonai rudos dvokiančios išskyros ir padidėjusi temperatūra.
- Klinikinis endometritas – didelė gimda, pūlingos išskyros be sisteminių ligos simptomų. Po atvedimo praėjus 21 dienai ir daugiau randamos pūlingos išskyros (daugiau nei 50 proc. pūlių) arba gleivėtos-pūlingos išskyros po 26 dienos.
- Subklinikinis endometritas – nėra klinikinių simptomų. Nustatoma pagal neutrofilų procentą gimdos citologiniame mėginyje (39).

Bendru susitarimu nutarta, kad virš 40 proc. gyvulių pasireiškia metrito požymiai 2 savaitių laikotarpyje po atvedimo. Iš jų 10-15 proc. gyvulių kitas 3 savaites uždegimas pereina į klinikinį endometritą. Be to, 30-35 proc. karvių 4 – 9 savaitę nustatomas subklinikinis endometritas (46).

Audinio pažeidimai, pavėluota gimdos involiucija, endometriumo funkcijų ir lytinio ciklo išderinimas – visa tai priskiriama klinikiniui endometritui (43).

Klinikinė forma pasireiškia gimdos endometriumo sluoksnio uždegimu vėliau negu 3 savaitės po atvedimo. Būdingos pusiau pūlingos ir gleivėtos arba pūlingos gimdos išskyros iš makšties be bendrų ligos simptomų (47). Rektalinės palpacijos metu gimdos kaklelis $\geq 7,5$ cm skersmens (21). Dažniausi bakteriniai sukelėjai *Arcanobacterium pyogenes*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium necrophorum* ir *Prevotella melaninogenicus* (47). Galvijų herpes virusas (GHV-4) išskirtas daugelyje įvairių klinikinių atvejų, tarp jų ir endometritas. Dažniausiai GHV-4 veikia kartu su bakterijomis (35).

Karvių aplinkos higiena neturi didelės įtakos tiek kiekybinei, tiek kokybinei gimdos bakterinei florai, patogeniniai agentai turi būti perduodami intervencijos metu (22, 23, 43). Veršiavimosi pagalba, sėklinimas yra susiję su dažnomis gimdos infekcijomis. Infekcijoms plisti padeda silpnas imunitetas ir gimdymo takų traumos (34). Jautrūs gyvuliai yra tie, kurie patyrė sunkų veršiavimąsi (distocijos, dvyniai, abortai), placentos susilaikymą ir infekcijas po atvedimo (46).

Yra ryšys tarp medžiagų apykaitos ir gimdos uždegimų pasireiškimo (45). M. J. Giuliodori ir kiti (18) išanalizavo klinikinio endometrito rizikos faktorius ir nustatė, kad endometritas neturėjo jokio poveikio medžiagų apykaitos hormonams. Visgi tyrimo metu aptiko, kad dideli kiekiai neesterifikuotų riebalų rūgščių prieš atvedimą ir po atvedimo β -hidroksibutiratų didina klinikinio endometrito riziką. Vadinasi, indikatoriai apibūdinantys neigiamą energijos balansą galėtų būti naudingi prognozuojant endometritą.

Naujesni tyrimai patvirtino, kad medžiagų apykaitos stresas yra dar vienas rizikos faktorius klinikiniui endometritui išsivystyti. Maža koncentracija insulino tipo augimo faktoriaus (IGF-1) kraujyje atspindi neigiamą energijos balansą ir yra susiję su gimdos infekcijomis ir nevaisingumu (45). Išoriškai neigiamą energetinį rezervą parodo karvės ėmitimo balas (20). A. Kadivar su bendraautoriais (42) priėjo išvadą, kad žemas ėmitimo indeksas yra veiksnys klinikiniui endometritui ir lėtai ovuliacijai po atvedimo.

Klinikinis endometritas nustatomas pagal išorinį tarpvietės apžiūrėjimą arba naudojant vaginoskopą. Vis dėlto, makšties išskyrių stebėjimas ir apibūdinimas yra patogus ir greitas metodas diagnozuojant klinikinį endometritą arba vertinant gimdos sveikumą. Papildomai, gimdos kaklelio skersmuo, gimdos skysčio buvimas ir endometriumo storumas – sudaro šalutines priemones apibūdinant klinikinį endometritą (34).

Karvės sergančios subklinikiniu endometritu nerodo jokių klinikinių požymių, todėl diagnozei patvirtinti atliekama endometriumo citologija arba biopsija. Ultragarsinis tyrimas mažiau informatyvus lyginant su gimdos citologiniu tyrimu. Endometriumo citologija yra patikimiausias ir dažniausiai naudojamas tyrimas diagnostikoje. Mėginiai surenkamai keliais būdais: citologiniu šepetėliu arba gimdos lavažu (25). Uždegimas vertinamas pagal polimorfonuklearinių (PMN) leukocitų dalį gimdos mėginyje (34). Citologinės ir klinikinės diagnostikos metodais endometritai suklasifikuoti į klinikinį, subklinikinį ir mišrų (citoklinikinį) uždegimą (24).

1.3. Endometrito įtaka karvių reprodukcijai

Gimdos infekcijos po atvedimo (metritas ar endometritas) yra vieni iš svarbiausių faktorių paveikiantys melžiamų karvių ilgaamžiškumą ir pelningumą (34).

Endometrito uždegimas žalingai veikia reprodukcinį karvės efektyvumą: ilgai užtrunka kol karvė sėkmingai apvaisina ir didesnė išbrokavimo tikimybė (18). B. Salasel ir bendraautoriai (46) tirdami subklinikinio endometrito įtaką apsėklinimui nustatė, kad sergančios karvės turėjo ženkliai mažesnius šansus būti apvaisintos. Sirgusios karvės klinikiniu endometritu turi 20 proc. mažesnę apsėklinimo šansą, 30 dienų ilgesnį *servis* periodą ir apie 3 proc. gyvulių brokuojama dėl nesugebėjimo pastoti (43). Be to, citoklininis endometritas turi didesnę žalingą poveikį apvaisinimui ir nėštumui negu citologinis (subklininis) ar klinikinis endometritas (24, 26). J. Plöntzke su bendraautoriais (47) nustatė, kad karvės sergančios klinikiniu endometritu turėjo 1,6 karto didesnę tikimybę būti pašalintos iš bandos dėl prasto reprodukcijos lygio.

Klinikinis endometritas vėlina gimdos involiuciją ir sutrikdo kiaušidžių ir hormonų veiklą (47). Gimdos infekcijos veikia dominuojančio folikulo augimą ir normalią geltonojo kūno funkciją ankstyvoje laktacijoje. Karvės, kurių bakterinis užterštumas aukštas, susijusios su mažesniu folikulų dydžiu, lėtesniu jų augimu ir sumažėjusia dominuojančio folikulo estradiolio produkcija. Papildomai, bakterinės infekcijos metu po ovuliacijos susidaro mažesnis geltonasis kūnas, kuris gamina mažiau progesterono (26).

Bakterijų endotoksinai slopina gyvulio reprodukciją, nes sukelia užsitęsusių anoestrus periodą, ilgą luteininę fazę ir kiaušidžių cistas. Tai lemia didesnę tikimybę karvėms būti išbrokuotoms dėl prastos reprodukcijos (34).

Naujesni tyrimai parodė, kad klinikinis, subklinikinis ir citoklininis endometritas neturėjo įtakos folikulų augimui ir pirminiai ovuliacijai. Galiausiai, endometritų įtaka karvių reprodukcijai yra vis dar diskutuotina (26).

1.4. Ankstyva endometrito diagnostika

Ankstyvas endometrito nustatymas yra reikšmingas ūkio ekonomikai ir bandos gerovei, nes sumažina gydymo išlaidas, sumažina neigiamą ligos poveikį karvių produkcijai ir ženkliai sumažina išbrokavimo tikimybę laktacijos sezono metu (27).

Melžimo sistemos, fiksuojančios pieno kiekį ir elektrinį laidumą kiekvieno melžimo metu, yra patikimas informacijos šaltinis. Pastarieji fiziologiniai rodikliai jautriai reaguoja į gyvulio sveikatos pasikeitimą (27).

Bandos valdymo sistemų registruojami pieno kiekio ir aktyvumo rodikliai leidžia prognozuoti ligos pasireišimo galimybes. Išanalizuoti trumpalaikiai ir ilgalaikiai pieno pokyčiai, taip pat poveikis vėlesnėms laktacijoms. Kintantys pieno kiekio rezultatai stebimi dėl ligų komplekso po apsiveršiavimo, tarp jų ir dėl metrito (11).

Trumpalaikiai pieno nuostoliai gali padėti anksti nustatyti sveikatos problemą. Tačiau diagnozuojant susirgimą akivaizdaus efekto bendram pieno kiekiui (305 laktacijos dienų) nėra. Trumpalaikis pieno kritimas yra nepastebimas bendrame pieno kiekyje dėl aukšto pieno kiekio prieš susirgimą ir po pasveikimo (28).

Patikimas metodas yra vertinti laktacijos periodo dalį prieš ir po susirgimo (28). Pieno kiekis, kūno masė, elektrinis laidumas ir svoris – tai yra kliniškai reikšmingi fiziologiniai parametrai, kurie stebimai pradeda kisti likus 3 paroms iki susirgimo (41). Kitose pažangiose valdymo sistemose pieno kiekis ir elektrinis laidumas demonstruoja reikšmingus pasikeitimus jau net 10 dieną iki pasireiškiant sveikatos sutrikimui. Papildomai, ankstyva diagnostika padeda sekti įtariamą sergančią karvę ir susilpninti arba net pašalinti pirmus ligos simptomus (27).

1.5. Pieno kiekis ir sudėtis endometrito diagnostikoje

Po atvedimo endometritas yra dažna infekcija produktyvių karvių ūkiuose, kuri veda prie sumažėjusio pieno primilžio ir neapvaisinimo (37). Karvės pagaminančios daugiau nei 35kg pieno per dieną turi didesnę tikimybę susirgti gimdos ligomis (31). Kūno įmitimas, taip pat ir kūno svoris turi įtakos pieno produkcijai (7).

Ligos, susijusios su intensyvia pieno produkcija, daugelyje atvejų atsiliepia pieno kiekio primilžiui. Bendras produkcijos efektyvumas vertinamas nuo laktacijos pradžios iki laktacijos pabaigos – 305 dienų pieno kiekis. Kitas metodas yra vertinti laktacijos periodo dalį. Pastarasis būdas leidžia įsiverti kaip skirtingai keičiasi kasdieninis pieno kiekis priklausomai nuo susirgimo. Beje, trumpalaikiai pieno nuostoliai melžiamoje bandoje reikšmingi karvių išbrokavimui (28).

Sergančių karvių gimdos uždegimai ne tik neigiamai atsiliepią pieno produkcijai, bet ir keičia pieno sudėtį. Anglijoje atliktas tyrimas parodė, kad gimdos infekcijos susijusios su mažesniu sausųjų medžiagų suvartojimu laktacijos pradžioje (100 laktacijos dienų), o tai lėmė sumažėjusį pieno kiekį ir baltymų kiekį piene. Sumažėjęs baltymų kiekis piene stebėtas pirmas 21 laktacijos paras (34). Kitame tyrime nustatyta, kad įvairios laktacijos karvės sergančios metritu arba klinikiu endometritu turėjo neigiamą efektą pieno kiekiui, padidėjusiam pieno riebalų ir somatinių ląstelių kiekiui. Skaiciuotas mažesnis pieno kiekis sergančioms karvėms (~ 2-3 kg/d.). Tačiau pieno baltymų kiekiui įtakos neturėjo (32).

Klinikinis ir subklinikinis endometritas susijęs su kritusia pieno produkcija (0,6-1,03 kg/karvė/diena), riebalų ir baltymų sumažėjimu ir didesniu somatiniu ląstelių skaičiumi (25). Taigi, gimdos uždegimai mažina pieno primilžį ir keičia pieno sudėties kompoziciją ankstyvoje laktacijoje (32).

Nepaisant to, kai kurie autoriai (26, 29) abejoja dėl šių padarinių. J. Dubuc ir kiti (29) nustatė, kad pirmavėšėms karvėms, sergančioms citologiniu endometritu, poveikio pieno kiekiui nėra. Skirtingos endometrito (klinikinis, subklinikinis, citoklinikinis) formos irgi neturi reikšmės pašarų suvartojimui ir pieno primilžiui (26). Atvirkščiai, atliktame tyrime karvės su klinikiu endometritu primelžė didesnius kiekius pieno (~2 kg/diena) negu sveikos karvės (18).

1.6. Pieno elektrinis laidumas

Dauguma automatinių ir rankinių melžimo sistemų turi sensorius, kurie matuoja elektrinį pieno laidumą. Elektrinis pieno laidumas registruojamas kiekvieno melžimo metu (6). Elektrinis laidumas matuoja medžiagos elektros praeinamumą tarp dviejų elektrodų – anijono ir katijono. Pieno elektringąsias daleles sudaro Na^+ , K^+ , ir Cl^- jonai. Tešmens uždegimo metu karvės elektrinis pieno laidumas didėja dėl Na^+ ir Cl^- jonų koncentracijos padidėjimo. Elektringųjų dalelių padidėjimas piene priklauso nuo kraujagyslių stiprumo ir laidumo. Matavimo vienetas – milisiemensas (mS) (6).

Elektriniui laidumui įtakos turi temperatūra, riebalai ir pieno sudėtis. Taip pat laidumas yra susijęs su genetika ir somatinių ląstelių skaičiumi. Sveiko tešmens elektrinis laidumas dažniausiai varijuoja tarp 4,0 – 5,0 mS/cm (6). Pieno laidumas skiriasi priklausomai nuo melžimo laiko stadijos. Aukščiausiais laidumas pieno tekėjimo pradžioje, o pieno stabilizavimosi stadijoje – mažiausiais (5).

Pieno elektrinis laidumas reikšmingas vertinant karvės sveikatą. Įrodyta, kad 25 dieną po atvedimo pieno elektrinis laidumas statistiškai patikimai skiriasi tarp sveikų ir ginekologinėmis ligomis sergančių karvių. Pieno elektrinis laidumas su judrumo rodikliais gali papildyti reprodukcinių ligų diagnostavimą (9).

1.7. Aktyvumas

Karvės fizinį aktyvumą matuoja sensoriai. Sensoriai gali būti tvirtinami prie kojos, kaklo arba ausies. Šie aktyvumo matuokliai išsiskiria savo galimybėmis. Kojos matuoklis arba pedometas

labiau skirtas rujai ir gulėjimui fiksuoti. Kaklo sensorius gali matuoti ne tik aktyvumą, bet ir kvėpavimą, kramtymą ar atrajojimą (12).

Kasdieninis judėjimo registravimas pirmiausia yra efektyviai naudojamas nustatant karvių rujas (33). Antra vertus, įrodyta, kad kasdieninis aktyvumo ir pieno kiekio monitoringas yra naudingas nustatant potencialius susirgimus prieš diagnozę ankstyvoje laktacijoje (11). R. Antanaitis su bendraautoriais (41) tyrė fiziologinių parametrų klinikinę reikšmę diagnozuojant susirgimus ir nustatė, kad aktyvumas buvo statistiškai reikšmingas endometrito diagnozavime. Likus trims dienoms iki susirgimo endometritu, karvių aktyvumas buvo ženkliai mažesnis negu sveikų karvių.

Aktyvumas yra susijęs su neigiamu energijos balansu. Nustatytas neigiamas statistinis ryšys tarp plazmos neesterifikuotų riebiųjų rūgščių ir judėjimo (10). Galiausiai, bandos valdymo sistemos fiksuojamo aktyvumo dėka galime anksčiau identifikuoti ir suprasti gyvulio fiziologiją ir patologinius pokyčius.

Keliose tyrimuose nustatyta, kad metai, sezonas ir laktacija neturi jokio žymaus poveikio galvijų aktyvumui (9, 13). Judrumas yra individualus bruožas ir labiau naudojamos gyvulio sveikatingumui vertinti (9). Sergančio gyvūno elgesys keičiasi. Tikėtina, kad sergančio gyvulio apetitas sumažės, jis bus atsiskyręs nuo bandos ir daugiau laiko praleis gulėdamas (8). Aktyvumas kartu su elektriniu laidumu yra šalutiniai rodikliai reprodukciniams susirgimams vertinti ankstyvoje laktacijoje (9).

1.8. Kondicijos ir svorio pokyčių diagnostinė vertė

Ligos dėl intensyvios pienininkystės skirtingai veikia melžiamų karvių produktyvumą. Pagrindiniai padariniai yra pieno kiekio ir kūno svorio nuostoliai. Kai kurios sveikatos problemos, kurios pradžioje gali neturėti reikšmės pieno pokyčiui, gali būti sprendžiamos iš kūno masės (28). S. Østergaard su bendraautorium (28), tirdami ligų įtaką pieno kiekiui ir kūno svoriui, priėjo išvadą, kad medžiagų apykaitos ligos turėjo didesnę poveikį kūno masei nei reprodukciniai susirgimai. Žalingai paveikiamas reprodukcinis atsakas, kai kūno ėmitimo ir kūno svorio rodikliai rodo sunkų ir ilgą neigiamą energetinį balansą po atvedimo (16). Endometritas retai kada yra pirminis susirgimas ir paprastai jis siejasi su medžiagų apykaitos sutrikimais (14).

Kūno kondicija yra svarbus veiksnys karvių endometrito išsivystyme (42). M. Valdmann ir kiti (44) išanalizavo medžiagų apykaitos įtaką gimdos uždegimams ir nustatė, kad liesos karvės prieš atvedimą, kurių kūno ėmitimas mažesnis nei 2,75 balo, turėjo 6.8 karto didesnę riziką sirgti citologiniu endometritu negu karvės, kurių ėmitimas buvo tarp 3,50-3,75 balo. Prastą kūno kondiciją lemia sumažėjęs sausųjų medžiagų suvartojimas laktacijos pradžioje (34). Kito tyrimo metu rasta, kad karvės sergančios klinikiniu endometritu turėjo mažesnę ėmitimą prieš atvedimą ir po jo lyginant su sveikais gyvuliais. Papildomai, karvės, kurios neovuliavo iki 45 dienų po apsiveršiavimo, turėjo ženkliai mažesnę kūno kondiciją prieš ir po atvedimo (42). Taip pat per didelis kūno svorio netekimas

prieš ir po veršiavimąsi susilpnina imuninę sistemą (15). Vadinasi, imuninės funkcijos nepakankamumas artimai susijęs su gimdos infekcijų pasireiškimu (42).

Diagnozuojant susirgimą patogiau yra sekti kūno masės pokyčius negu įmitimą. Kūno masė lygiai kaip ir kūno įmitimas reikšmingas gyvulio sveikatai (9). Dauguma fiziologinių rodiklių ryškiau keičiasi likus kelioms paroms iki ligos diagnozės. Tačiau vieno tyrimo metu nustatyta, kad, likus 3 paroms iki endometrito diagnozavimo, kūno svoris klinikinės reikšmės neturi (41).

1.9. Pirmaveršių ir daugiaveršių karvių reikšmė endometrito diagnozavime

Gimdos uždegimai skirtingai veikia pirmos laktacijos ir daugiaveršių karvių reprodukcinį pajėgumą (30).

Pirmos laktacijos karvės linkusios labiau sirgti gimdos uždegimais (34). M. J. Bell su bendraautorium (34) tirdami gimdos infekcinių ligų priežastis ir įtaką produkcijai nustatė, kad pirmaveršės ir trumpesnio veršingumo periodo karvės linkusios į dažnas gimdos infekcijas. Be to, pirmaveršėms daugiau kartų suteikiama veršiavimosi pagalba negu daugiaveršėms karvėms, o tai veda prie dažno gimdos uždegimo.

Ne pirmos laktacijos karvės yra jautresnės metritui (30). J. Dubuc ir kiti (29) tyrimo metu nustatė, kad metritu sergančios daugiaveršės karvės gamino mažesnius pieno kiekius, o pirmaveršėms produkcijos pokyčių nenustatyta. Be to, metritu sergančių daugiaveršių karvių mažesnius pieno kiekius tikėtinas dėl mažesnio sausųjų medžiagų suvartojimo laktacijos pradžioje (19). Metritas nustatytas kaip vienas iš predisponuojančių faktorių endometritui atsirasti (18). Pirmos laktacijos karvės atsparesnės metritui dėl greitesnio imuninio atsako ir atsistatymo po ligos (17).

1.10. Karvių endometrito profilaktika

Endometritas veterinarijos gydytojams sukelia dilemą kaip tikslingai valdyti ūkio gyvulius. Dažniausiai yra naudojami prostaglandino F_{2α} hormoniniai preparatai, kurie sukelia rują, arba antimikrobinės ir antiseptinės terapijos. Deja, šitie gydymo metodai padeda pašalinti klinikinius simptomus, bet turi mažą efektą gyvulio vaisingumui ir tolimesnei reprodukcijai. Yra žinoma, kad karvės sergančios endometritu yra mažiau vaisingos, tad profilaktika yra geriau negu gydymas (45). Priežastys sukeliančios gimdos uždegimus yra kompleksinės, todėl bandant jas nustatyti ir užkirsti kelią, reikia laikytis holistinio požiūrio.

Melžiama karvė patiria neigiamą energetinį mineralinį ir vitamininį balansą tranzitiniu laikotarpiu. Tai veda prie imunosupresijos ir padidėjusio jautrumo ligoms (4). Mitybos ir sveikatos valdymas tranzitiniu laikotarpiu ir laktacijos pradžioje sumažina medžiagų apykaitos ir veršiavimosi problemų poveikį endometriumo sveikatai (45). Prevencijos strategija turėtų orientuotis ties padidintu patogumu ir sausųjų medžiagų suvartojimu, hipokalcemijos ir hiperketonemijos, distokijos ir placentos užsilaikymo profilaktika. Maksimalų karvės komfortą ir pašarų suvartojimą galima pasiekti dėka tinkamos tvarto zootechnikos ir vėdinimo. Monenzino terapijos yra svarbios medžiagų

apykaitos ligų prevencijai užtrūkimo metu (4). Užtrūkinimo metu tikslas yra palaikyti 3,0 – 3,75 įmitimą (45).

Hipokalcemijos, distokijos, ankstyvas veršiavimasis, dvyniai ir užsilaikiusi placenta – visai tai gali sukelti gimdos infekcija atvedimo periode. Norint išvengti predisponuojančių veiksnių, valdymas sanitarijos, mitybos, populiacijos, streso turi būti nepriekaištingas. Svarbi higiena atvedimo metu, tinkama mityba (Ca, Se, Vitaminas E, etc.) ir infekcinių ligų kontrolė (3).

Svarbi tvirtų gyvulių genetinė selekcija ir kruopštus buliaus parinkimas. Tai gali padėti išvengti distokijų ir palaikyti tvarų pieno augimo intensyvumą (14).

2. TYRIMO METODAI IR MEDŽIAGOS

2.1. Tyrimo vieta ir laikas

Baigiamojo darbo tiriamoji dalis atlikta X ūkyje, Marijampolės rajone. Tyrimo laikotarpį sudarė 2019 birželio – lapkričio mėnesiai. Didžiąją ūkio dalį sudaro melžiamos karvės, kurių yra daugiau nei 1000. Laikomų pieninių karvių veislė Lietuvos juodmargės. Vidutinis karvės laktacijos sezono produktyvumas sudaro 11000kg. Karvės laikomos palaido šaltojo tipo tvarte ir suskirstytos į grupes pagal laktacijos periodą. Kiekviena grupė gauna pilnavertį racioną, pašaras specialiai skirstomas pagal karvių reprodukcinį periodą.

Karvės pradamos melžti anksti ryte, o sekantis melžimas prasideda po pietų. Melžimui naudojama GEA firmos karuselinė melžimo aikštelė, kuri talpina 40 karvių. Melžimo metu fiksuojami karvių fiziologiniai parametrai, kurie siunčiami į ūkio pagrindinį kompiuterį. Bandos valdymui pasirinkta GEA firmos „DairyPlan C21“ programinė įranga. Programoje sudaromos kiekvieno gyvulio istorijos, pieno kiekio, el. laidumo, tėkmės greičio, svorio ir aktyvumo ataskaitos. Papildomai, bandos valdymo programa kaupia pieno sudėties rezultatus. Valdymo programoje yra kaupiama riebalų, baltymų ir somatinių ląstelių informacija.

Karvių žingsnių skaičiui matuoti naudojamas GEA firmos „CowScout S“ aktyvumo matuoklis. Responderis yra tvirtinamas prie kiekvienos karvės kojos. Pieno kiekis ir elektrinis laidumas matuojamas kiekvieno melžimo metu. Ūkyje pasitelkiamas unikali GEA įmonės pieno matavimo sistema „Metatron 21“. Šis valdiklis parodo pieno kiekį, elektrinį laidumą ir tėkmės greitį. Pieno elektrinis laidumas yra pateikiamas specialiais metatrono vienetais. Pagal sistemos aprašymą, 500 metatrono vnt. atitinka 6 mS/cm įprastinius PEL matavimo vienetus.

2.2. Tiriamųjų sudarymo metodika

Bendras tiriamųjų skaičius 60 įvairios laktacijos melžiamų karvių, kurių veislė Lietuvos juodmargiai. Visų tirtų gyvulių laikymo ir šėrimo sąlygos buvo vienodos. Tiriamieji buvo dalinti į 2 pagrindines grupes pagal amžių – pirmos laktacijos ir daugiaveršės karvės (≥ 2 laktacijos). Buvo atrinkta 40 karvių, kurios buvo pirmos laktacijos ir panašios laktacijos paros (iki 30 laktacijos paros). Šios karvės grupuotos į dvi grupes po 20 tiriamųjų. Pirmąją grupę sudarė sergančios karvės, kurioms nustatytas klinikinis endometritas. Antrąją grupę sudarė kliniškai sveikos karvės – kontrolinė grupė.

Daugiaveršių karvių (≥ 2 laktacijos) grupę sudarė 20 tiriamųjų, kurie buvo panašaus produktyvumo (10000 - 11000 kg per sezoną) ir laktacijos paros (iki 30 laktacijos parų). Šie tiriamieji analogiškai suskirstyti į dvi grupes – sergančiųjų ir sveikų. Grupės sudarė po 10 karvių.

Klinikinis endometritas diagnozuotas pagal klinikinius požymius ir rektinės apčiuopos rezultatus. Kreiptas dėmesys į gimdos išskyry pobūdį ir rektiškai palpuojamą gimdos formą. Sergančių karvių gimdos išskyros pūlingos arba pūlingos su gleivėmis (santykiu 1:1), o palpuojamo

gimdos kaklelio skersmuo $>7,5\text{cm}$. Sveikų karvių gimda kontraktiška, reaguoja į gimdos masažą, makštis išskyros skaidrios be pūlių, gimdos kaklelis iki 2 pirštų storio, gimda telpa į delną. Susirgusios karvės gydytos pagal specifinį gydymo protokolą. Sergančių ir sveikų gyvulių monitoringas ir duomenų analizavimas buvo atliekamas kompiuterine bandos valdymo programa. Buvo fiksuojami fiziologiniai ir pieno sudėties rodikliai.

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis 2012 metų „Lietuvos Respublikos Gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo“ Nr. XI-2271 (Žin., 2004, Nr. 25-753).

2.3. Duomenų rinkimas ir skaičiavimas

Tiriamųjų duomenų rinkimui buvo naudota GEA firmos „DairyPlan C21“ bandos valdymo programa. Kiekvieno melžimo metu duomenys siųsdavo į kompiuterį ir išsaugodavo atmintyje. Tyrimo metu buvo renkami pieno kiekio (kg), pieno elektrinio laidumo (Metatrano vnt.), svorio (kg) ir aktyvumo (žingsnių skaičius per valandą) fiziologiniai parametrai. Sergančių ir sveikų karvių fiziologiniai duomenys buvo registruojami 7, 5, 2, 1 parą iki klinikinio endometrito nustatymo ir 10, 20 parų po susirgimo. Dėl karvių melžimo du kartus per dieną, rytinis ir vakarinis pieno kiekiai buvo sudedami ir vedamas vidurkis. Tokiu būdu gautas vidutinis dienos pieno kiekis. Analogiškai buvo skaičiuojami kūno svorio ir elektrinio laidumo duomenys. Beje, bandos valdymo programa „DairyPlan C21“ elektrinio laidumo duomenis perskaičiuoja ir pateikia metatrano vienetais. Metatrano vienetai buvo perskaičiuoti į milisimensus (mS/cm). Bandos valdymo programoje aktyvumas buvo fiksuojamas kas dvi valandas visą parą. Judrumo rezultatai buvo pateikiami 12 kartų ir apskaičiuotas vidutinis žingsnių skaičius per valandą.

Papildomai, buvo fiksuojami pieno sudėties parametrai, tokie kaip pieno baltymai (proc.), pieno riebalai (proc.) ir somatinės ląstelės (tūkst./ml). Ūkyje pieno sudėties tyrimai atliekami kiekvieno mėnesio pirmąją savaitę ir siunčiami į UAB „Pieno tyrimai“ laboratoriją. Gauti kiekvieno gyvulio pieno rezultatai siunčiami į kompiuterinę bandos valdymo programą. Tiriamųjų karvių rodikliai: pieno baltymai, riebalai ir somatinės ląstelės buvo fiksuojami prieš ir po susirgimo.

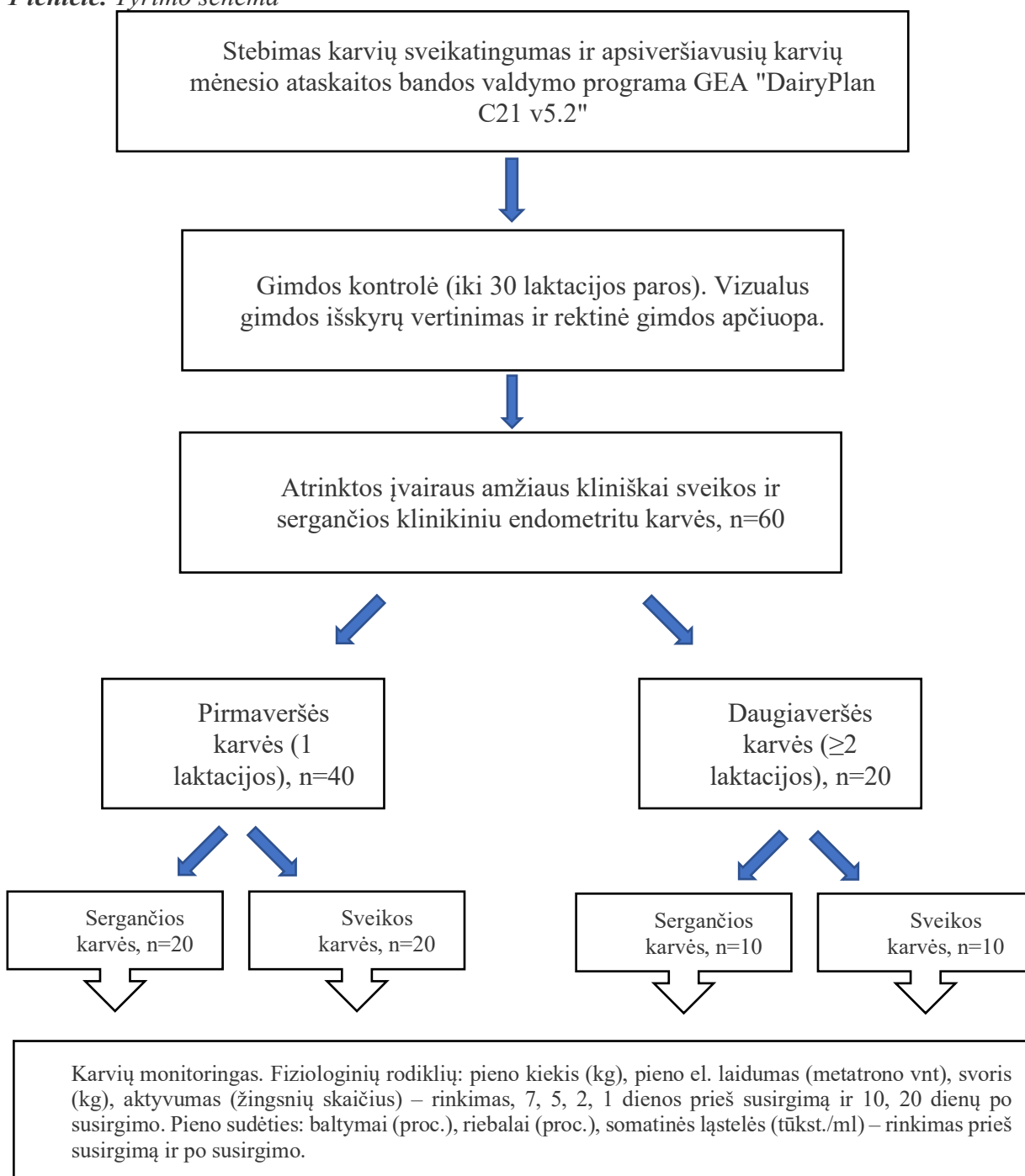
Apdoroti parametrai buvo perkelti į kompiuterinę Microsoft Office Excel programą.

2.4. Statistinė duomenų analizė

Naudotos programos: Microsoft Office Word 2019 ir Microsoft Office Excel 2019 programiniai paketai. Apskaičiuoti statistinių duomenų imties dydis (n), aritmetiniai vidurkiai ($\bar{X}$), standartinis nuokrypis (σ), aritmetinio vidurkio paklaida (mx), duomenų statistinis patikimumas (p). Palyginamoji rezultatų analizė atlikta, taikant Stjudento t-testą. Rezultatai laikomi patikimais, kai $p < 0,05$.

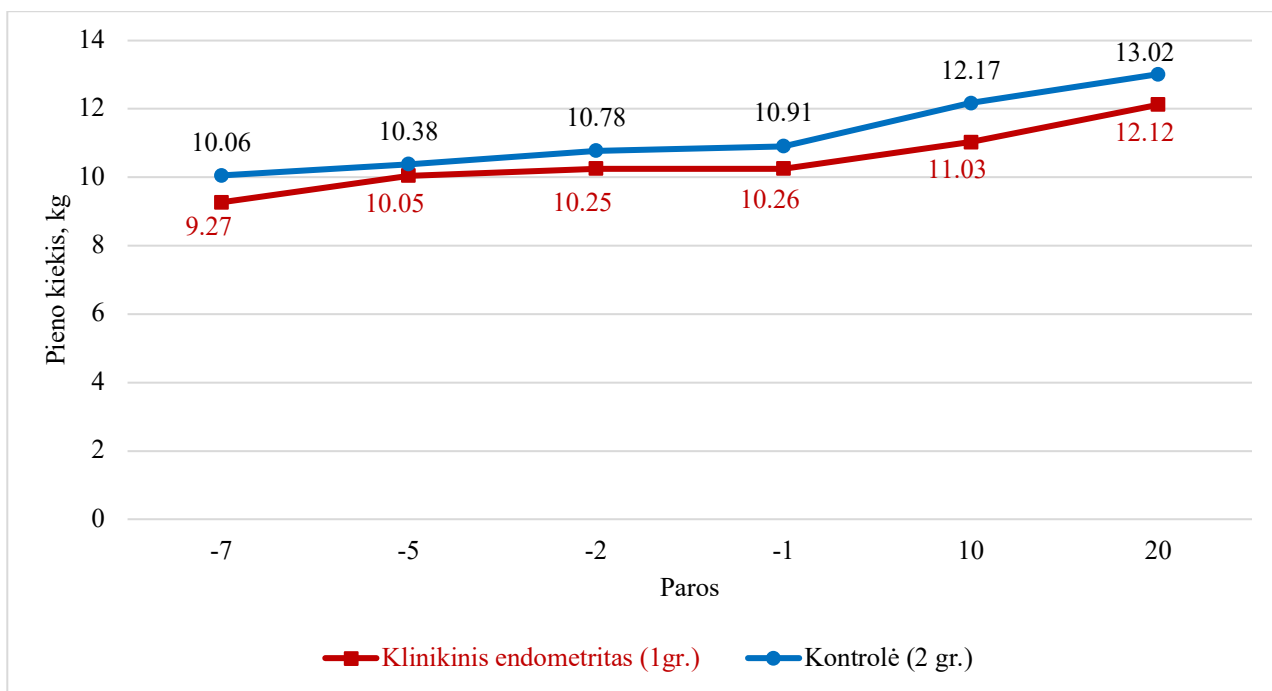
2.5. Tyrimo schema

1 lentelė. Tyrimo schema



3. TYRIMO REZULTATAI

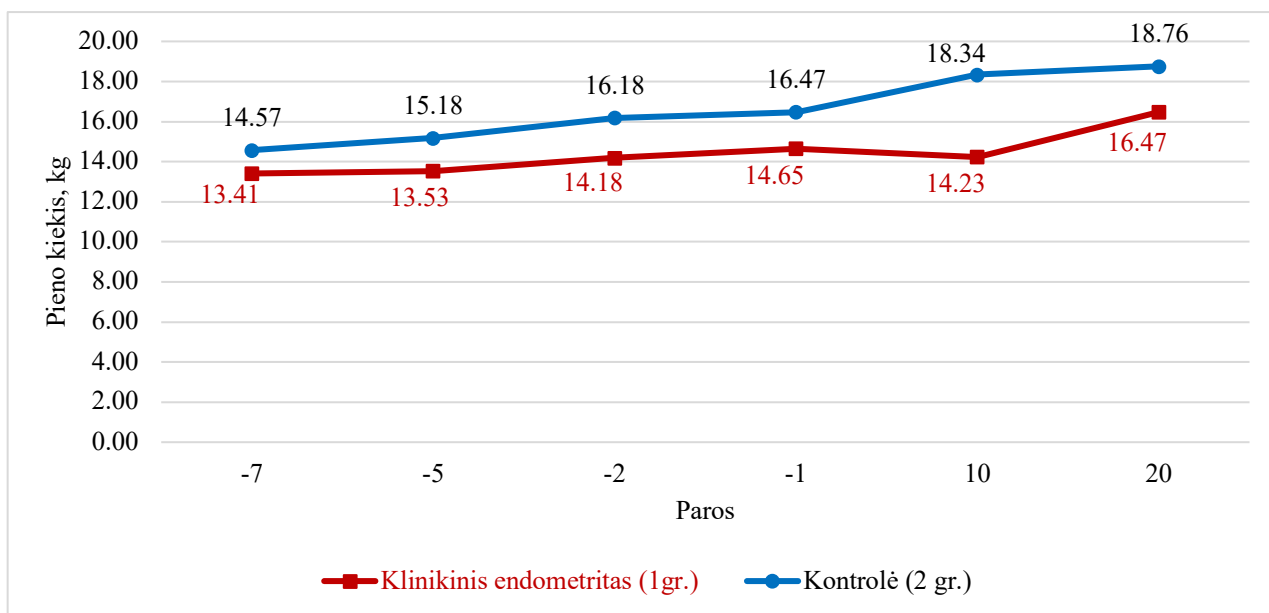
3.1. Pirmaveršių karvių pieno kiekio kitimai iki klinikinio endometrito pasireišimo ir po susirgimo



3 pav. Pirmos laktacijos karvių pieno primilžio pokyčiai 7, 5, 2, 1 parą iki susirgant klinikiu endometritu ir 10, 20 parą po susirgimo

Grafikas parodo (3 pav.), kad pirmos laktacijos sergančių karvių pieno kiekis visas tiriamas paros buvo 6,36 proc. (0,72 kg, $p < 0,01$) mažesnis už sveikų karvių primilžį. 1 grupės pieno kiekis visas fiksuotas dienas palaipsniui didėja nuo $9,27 \pm 0,43$ kg iki $12,12 \pm 0,42$ kg. Likus 5 paroms iki klinikinio endometrito nustatymo 1 grupės pieno kiekis pradeda didėti 7,77 proc. ($p < 0,05$) iki $10,05 \pm 0,62$ kg. 2 parą iki ligos pasireišimo 1 grupės pieno primilžis didėja lėčiau 9,58 proc. ($p < 0,001$) iki $10,25 \pm 0,45$ kg, o likus 1 parai padidėja tik 9,62 proc. ($p < 0,001$) iki $10,26 \pm 0,42$ kg. Tačiau po susirgimo 1 grupės pieno kiekis pradeda didėti ryškiau. 10 parų po ligos patvirtinimo padidėja 15,97 proc. ($p < 0,001$) iki $11,03 \pm 0,43$ kg, o 20 parą pakyla 23,54 proc. ($p < 0,001$) iki $12,12 \pm 0,42$ kg.

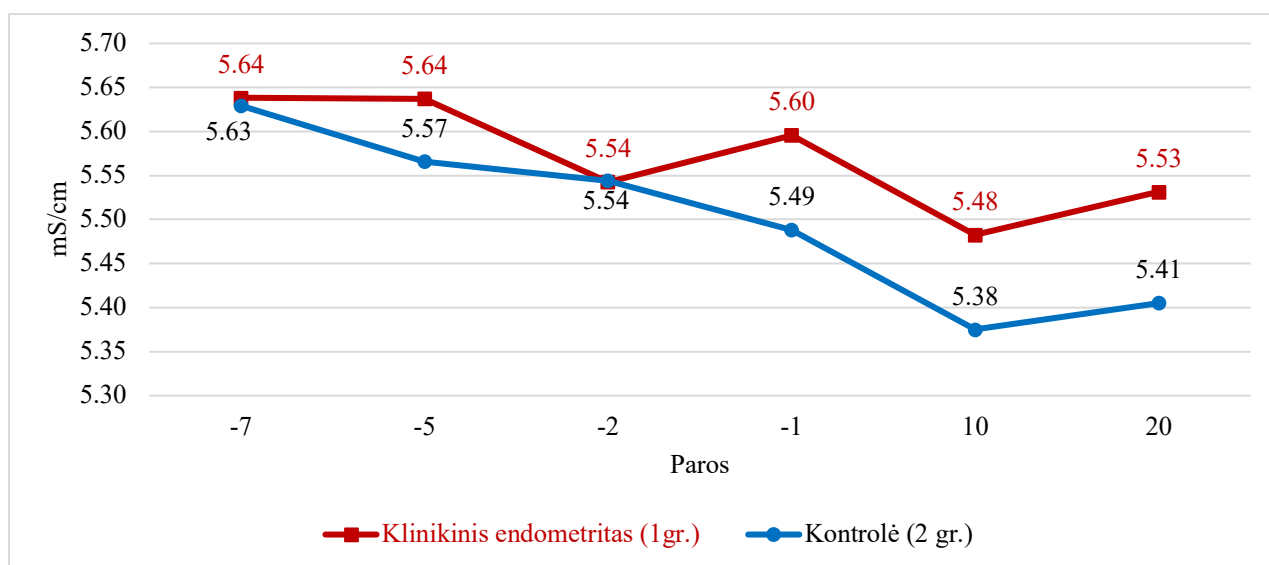
3.2. Daugiaveršių karvių pieno kiekio kitimai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo



4 pav. Daugiaveršių karvių (≥ 2 laktacijos) pieno primilžio pokyčiai 7, 5, 2, 1 parą iki susirgiant klinikiu endometritu ir 10, 20 parą po susirgimo

Iš grafiko (4 pav.) matyti, kad visas analizuotas paros daugiaveršių klinikiu endometritu sergančių karvių pieno produkcija buvo 12,80 proc. (2,17 kg, $p < 0,05$) mažesnė negu sveikų karvių. 1 grupės karvių pieno produkcija visas paros vis didėjo, išskyrus 10 parą po susirgimo. Likus 7 paroms iki ligos diagnozės 1 grupės pieno kiekis buvo $13,41 \pm 0,75$ kg. 5 parą 1 grupės pieno primilžis pradeda didėti 0,89 proc. iki $13,53 \pm 0,56$ kg. 2 dienos iki ligos pasireiškimo 1 grupės pieno kiekis didėja toliau 4,59 proc. iki $14,18 \pm 0,65$ kg. Ryškus pieno pokytis stebimas likus 1 parai iki klinikinio endometrito susirgimo. 1 grupėje jis padidėja 8,48 proc. ($p < 0,01$) iki $14,65 \pm 0,57$ kg. Tačiau 10 parą po ligos nustatymo 1 grupės pieno pokytis buvo mažesnis, nes jis padidėjo 5,78 proc. iki $14,23 \pm 1,58$ kg. Galiausiai, praėjus 20 parų po susirgimo 1 grupėje fiksuojamas ryškiausias pieno kiekio padidėjimas iki $16,47 \pm 0,87$ kg., o tai sudaro 3,06 kg (18,60 proc., $p < 0,01$) pieno pokytį.

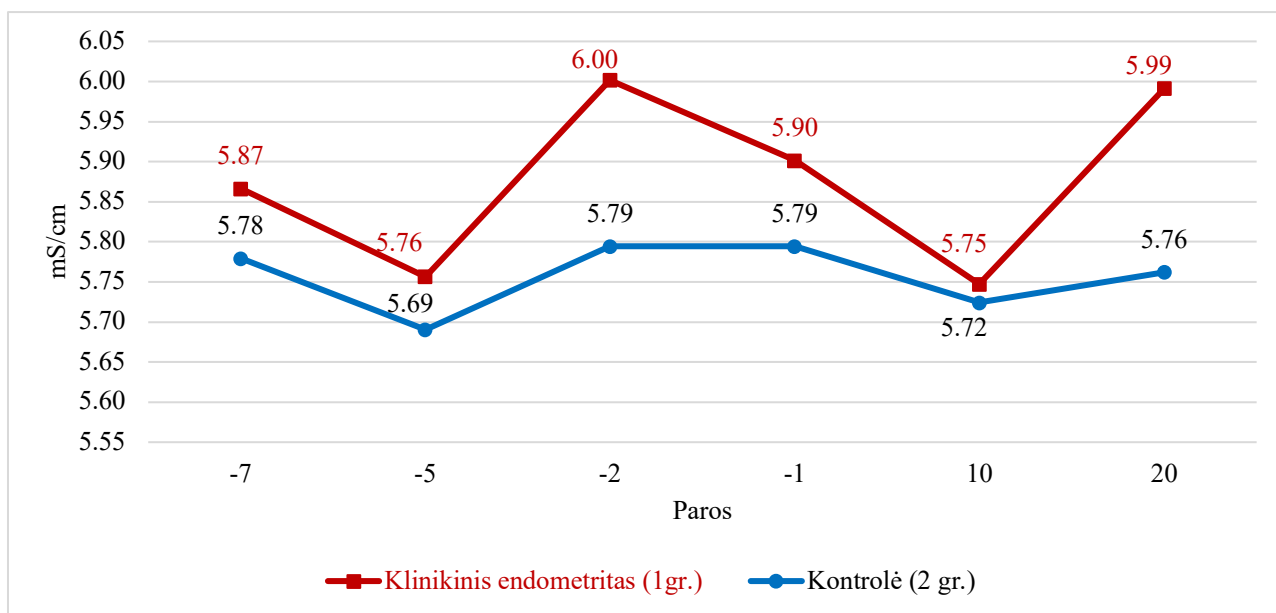
3.3. Pirmaveršių karvių pieno elektrinio laidumo pokyčiai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo



5 pav. Pirmos laktacijos karvių pieno elektrinio laidumo kitimai 7, 5, 2, 1 parą iki susirgant klinikiu endometritu ir 10, 20 parą po susirgimo

5 paveiksle matyti, kad sergančių karvių PEL yra didesnis negu sveikų karvių. Tai sudaro 1,26 proc. skirtumą. Didžiausias 1 grupės PEL nustatomas 7 ir 5 parą iki susirgimo. Jis sudaro $5,64 \pm 0,07$ mS/cm. 2 parą iki susirgimo PEL pirmos ir antros grupių vienodas – $5,54 \pm 0,07$ mS/cm. Po klinikinio endometrito nustatymo 1 grupės PEL kiekiai yra mažiausi. 10 parų po susirgimo PEL ryškiau nukrenta 2,76 proc. ($p < 0,05$) iki $5,48 \pm 0,05$ mS/cm., o 20 parų – 1,90 proc. iki $5,53 \pm 0,06$ mS/cm.

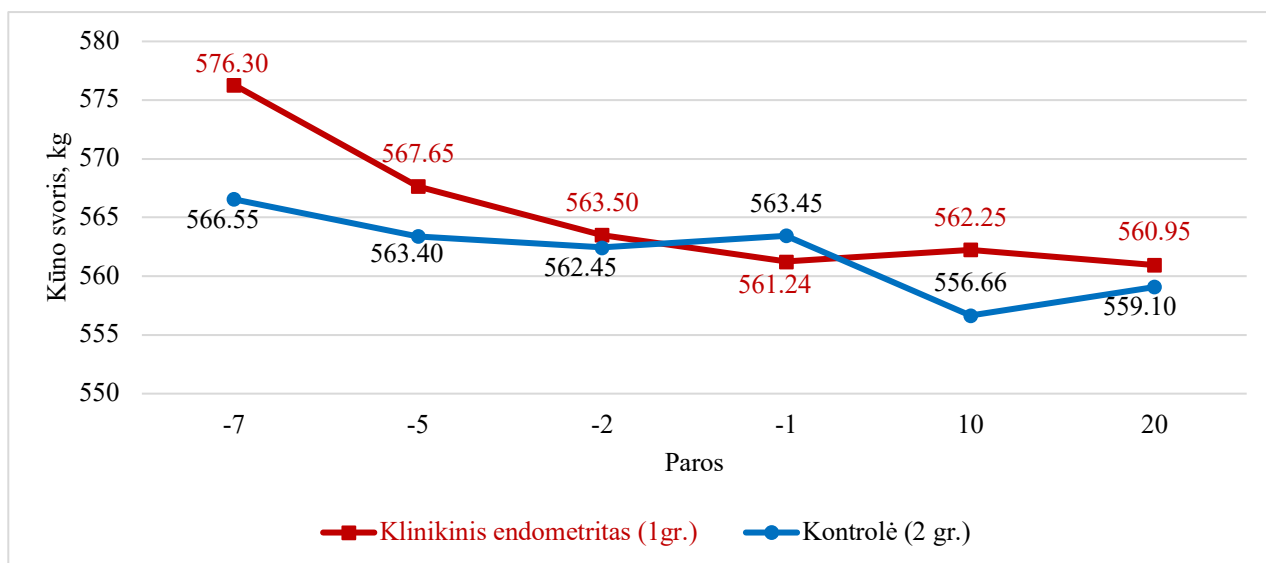
3.4. Daugiaveršių karvių pieno elektrinio laidumo pokyčiai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo



6 pav. Daugiaveršių karvių (≥ 2 laktacijos) pieno elektrinio laidumo kitimai 7, 5, 2, 1 parą iki susirgiant klinikinio endometritu ir 10, 20 parą po susirgimo

Pagal grafiką (6 pav.) matyti, kad daugiaveršių sergančių karvių PEL visos paros yra didesnis negu kontrolinės grupės. Skirtumas sudaro 2,02 proc. Didžiausias PEL fiksuojamas 2 parą iki susirgimo 1 grupėje. Likus 2 paroms jis padidėja 0,14 proc. iki $6,00 \pm 0,12$ mS/cm. 10 parą po susirgimo 1 grupės PEL ženkliai nukrenta 2,03 proc. $5,75 \pm 0,14$ mS/cm. Tačiau šie rezultatai nėra statistškai patikimi.

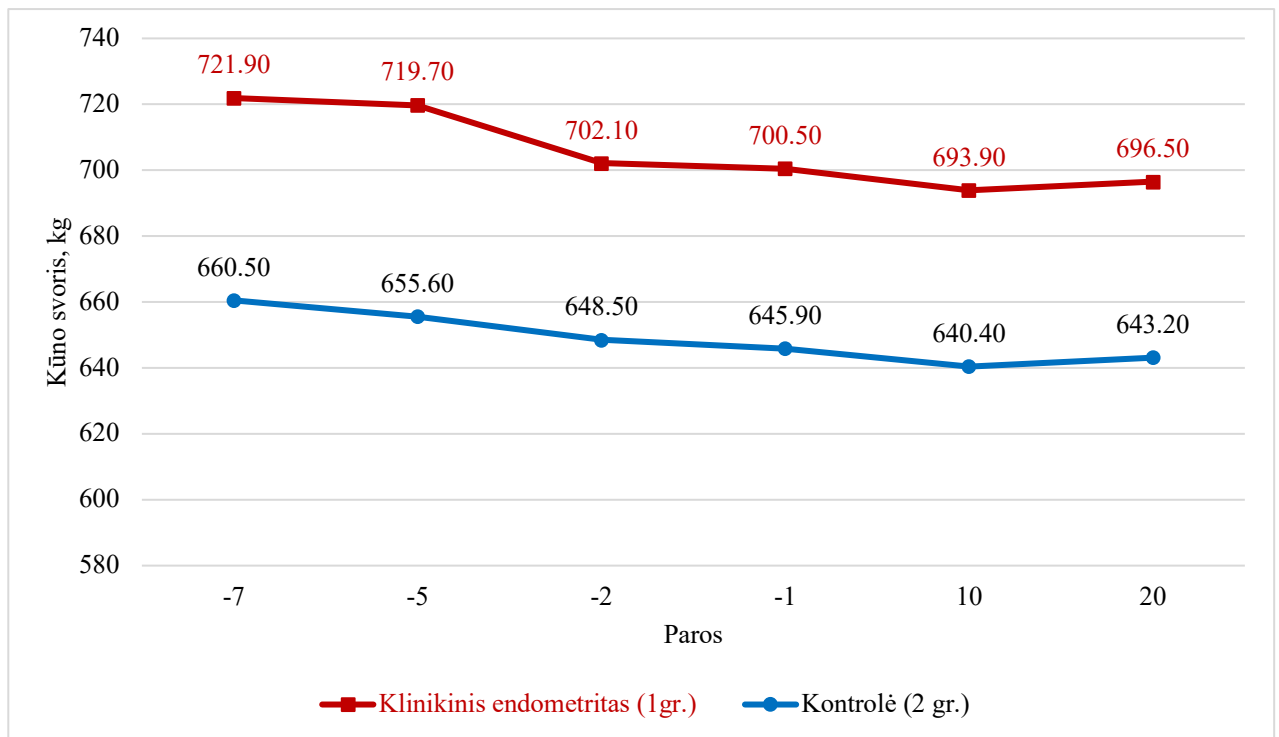
3.5. Pirmaveršių karvių kūno masės kitimai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo



7 pav. Pirmos laktacijos karvių kūno masės pokyčiai 7, 5, 2, 1 parą iki susirgant klininiu endometritu ir 10, 20 parą po susirgimo

Grafikas (7 pav.) parodo, kad sergančių karvių kūno masė visus dienas palaipsniui krenta iki susirgimo likus 1 parai. 7 parą 1 grupės kūno masė buvo $576,30 \pm 11,09$ kg, tai yra 9,75 kg arba 1,69 proc. didesnė kūno masė už sveikų grupę. Kūno masė pradeda kristi jau 5 parą iki klinikinio endometrito pasireiškimo. Ji 1 grupėje sumažėja 8,65 kg arba 1,50 proc. ($p < 0,01$) iki $567,65 \pm 10,86$ kg. Likus 2 paroms iki ligos pasireiškimo 1 grupės kūno masė toliau krenta 12,80 kg arba 2,22 proc. ($p < 0,001$) iki $563,50 \pm 10,60$ kg. Ženklaus kūno svorio sumažėjimas matomas likus 1 parai iki susirgimo. Svoris pirmoje grupėje nukrenta 15,06 kg arba 2,61 proc. ($p < 0,001$) iki $561,24 \pm 11,10$ kg, o tai yra 2,21 kg arba 0,39 proc. mažiau už kontrolinę grupę. 10 parų po klinikinio endometrito nustatymo 1 grupės kūno masė sumažėja 14,05 kg arba 2,44 proc. iki $562,25 \pm 10,76$ kg, o skirtumas 5,60 kg arba 1,00 proc. didesnis už kontrolę. Labiausiai kūno masė sumažėja praėjus 20 parų po susirgimo. Sergančiųjų grupėje jis sumažėja 15,35 kg arba 2,66 proc. ($p < 0,05$) iki $560,95 \pm 8,80$ kg.

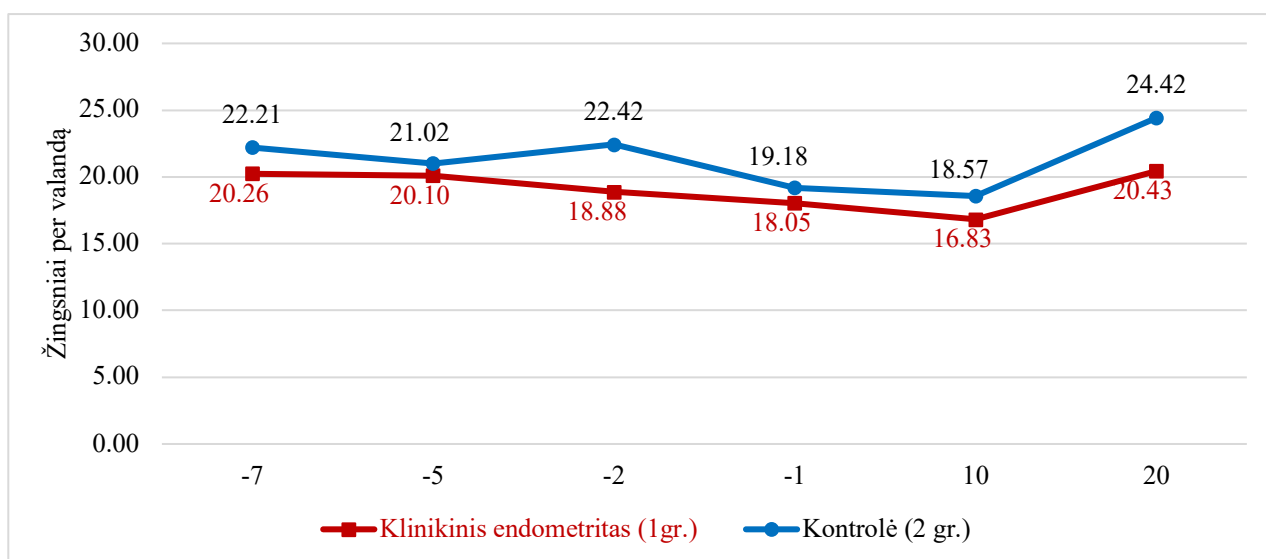
3.6. Daugiaveršių karvių kūno masės kitimai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo



8 pav. Daugiaveršių karvių (≥ 2 laktacijos) kūno masės kitimai 7, 5, 2, 1 parą iki susirgiant klinikiu endometritu ir 10, 20 parų po susirgimo

Iš grafiko (8 pav.) matyti, kad sergančių karvių bendra kūno masė ženkliai didesnė – 8,04 proc. didesnė ($p < 0,05$) už sveikų karvių masę. Visas paros iki susirgimo ir 10 dienų po susirgimo sergančių gyvulių masė nuosekliai mažėjo. Likus 7 paroms iki susirgimo 1 grupės masė buvo $721,90 \pm 19,33$ kg. 5 parą sergančių gyvulių kūno masė pradeda mažėti 2,20 kg arba 0,30 proc. iki $719,70 \pm 22,38$ kg. Reikšmingas kūno masės sumažėjimas pastebimas likus 2 paroms iki susirgimo. 1 grupėje kūno masė krenta 19,80 kg arba 2,74 proc. ($p < 0,05$) iki $702,10 \pm 12,30$ kg. Panašus svorio kritimas fiksuojamas ir likus 1 parai iki klinikinio endometrito diagnozavimo. 1 grupės kūno svoris sumažėja 21,40 kg arba 2,96 proc. iki $700,50 \pm 13,25$ kg. Ryškiausiai svoris pasikeičia po susirgimo praėjus 10 parų. Sergančių karvių kūno svoris nukrenta 28,00 kg arba 3,88 proc. ($p < 0,05$) iki $693,90 \pm 17,30$ kg. 20 parų po susirgimo 1 grupės kūno svorio mažėjimas 25,40 kg arba 3,65 proc. iki $696,50 \pm 18,74$ kg.

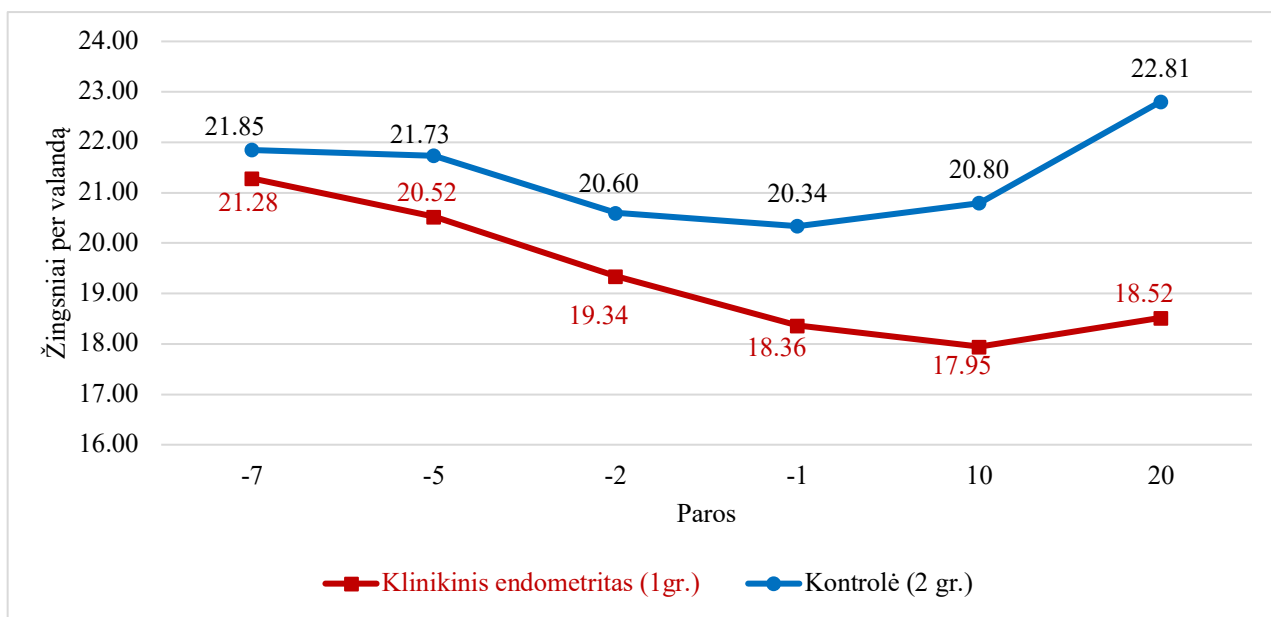
3.7. Pirmaveršių karvių aktyvumo pokyčiai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo



8 pav. Pirmos laktacijos karvių aktyvumo kitimai 7, 5, 2, 1 parą iki susirgiant klinikiu endometritu ir 10, 20 parų po susirgimo

Analizuojant grafiką (8 pav.) matosi, kad sergančių karvių bendras judrumas visas paras buvo 10,09 proc. ($p < 0,05$) mažesnis negu kontrolinės grupės. Visas paras iki susirgimo ir 10 parų po susirgimo aktyvumas nuosekliai mažėja. Likus 7 paroms iki klinikinio endometrito pasireiškimo 1 grupės aktyvumas buvo $20,26 \pm 2,30$ žngs./val. 5 parą iki susirgimo 1 grupės žingsnių skaičius pradeda mažėti 0,76 proc. iki $20,10 \pm 1,62$ žngs./val., o jau 2 parą krenta 6,80 proc. iki $18,88 \pm 0,68$ žngs./val. Likus 2 paroms iki ligos 1 grupės aktyvumas 15,80 proc. mažesnis negu kontrolinės grupės. 1 para iki ligos diagnozavimo 1 grupės judrumas toliau mažėja 10,89 proc. iki $18,05 \pm 0,50$ žngs./val. Ryškiausiais aktyvumo sumažėjimas fiksuotas 10 parų po susirgimo. Sergančiųjų grupėje jis sumažėja 16,93 proc. iki $16,83 \pm 0,59$ žngs./val. Tačiau praėjus 20 parų po susirgimo 1 grupės aktyvumas pradeda didėti 0,88 proc. iki $20,43 \pm 2,39$ žngs./val.

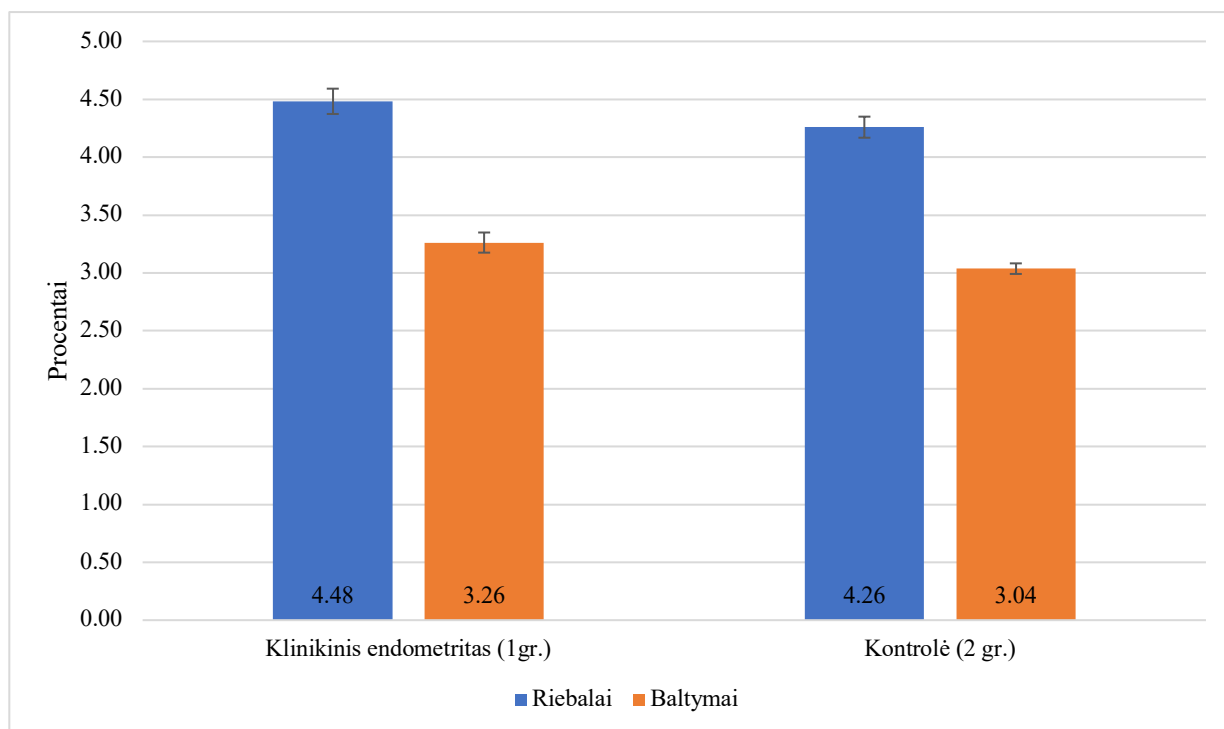
3.8. Daugiaveršių karvių aktyvumo pokyčiai iki klinikinio endometrito pasireiškimo ir po susirgimo



9 pav. Daugiaveršių karvių (≥ 2 laktacijos) aktyvumo kitimai 7, 5, 2, 1 parą iki susirgiant klinikiu endometritu ir 10, 20 parų po susirgimo

9 paveiksle matyti, kad sergančių karvių bendras žingsnių skaičius visas dienas buvo 9,41 proc. mažesnis negu sveikų karvių grupės, o iki susirgimo ir 10 parų po ligos nustatymo judėjimas laipsniškai krito. 1 grupės aktyvumas likus 7 paroms iki klinikinio endometrito nustatymo buvo $21,28 \pm 2,98$ žngs./val. 5 parą 1 grupės judrumas pradeda mažėti 3,59 proc. iki $20,52 \pm 1,83$ žngs./val., o tai yra 5,58 proc. mažesnis aktyvumas nei kontrolinės grupės. 2 dienos iki diagnozės patvirtinimo 1 grupės aktyvumas toliau mažėja 9,11 proc. iki $19,34 \pm 2,41$ žngs./val. Likus 1 parai sergančių gyvulių judėjimas krenta 13,71 proc. iki $18,36 \pm 1,45$ žngs./val. Labiausiai aktyvumas nukrenta po susirgimo praėjus 10 dienų. Jis 1 grupėje nukrenta 15,67 proc. iki $17,95 \pm 0,69$ žngs./val., o skirtumas tarp abiejų grupių 2,85 žngs./val. (13,70 proc., $p < 0,05$). Paskutinę fiksuojamą parą (20 parų po diagnozės) 1 grupės žingsnių skaičius sumažėja 12,99 proc. iki $18,52 \pm 0,97$ žngs./val. Be to, 20 parų po susirgimo skirtumas tarp nesveikų ir sveikų karvių – 4,29 žngs./val. (18,82 proc., $p < 0,05$).

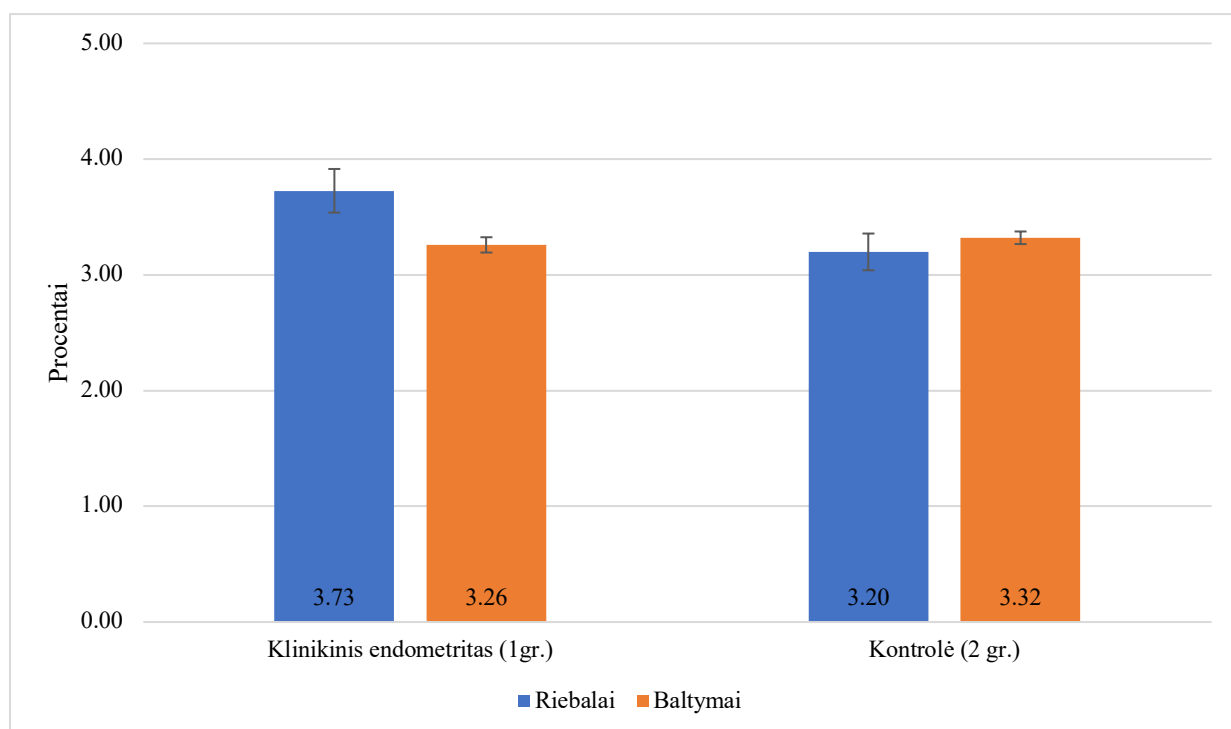
3.9. Pirmaveršių karvių baltymų ir riebalų pokyčiai prieš klinikinio endometrito pasireiškimą



10 pav. Pirmos laktacijos karvių riebalų ir baltymų kiekio procentinė išraiška prieš diagnozuojant klinikinį endometritą

Diagrama (10 pav.) parodo, kad 1 grupės karvių riebalų ir baltymų kiekis buvo didesnis už sveikų karvių prieš nustatant ligą. Sergančių karvių pieno riebalų kiekis $4,48 \pm 0,11$ proc., o tai yra 4,99 proc. daugiau už kontrolinės grupės riebalų kiekį. 1 grupės baltymų kiekis sudaro $3,26 \pm 0,09$ proc., kuris yra 6,91 proc. ($p < 0,05$) didesnis už sveikų karvių baltymų kiekį.

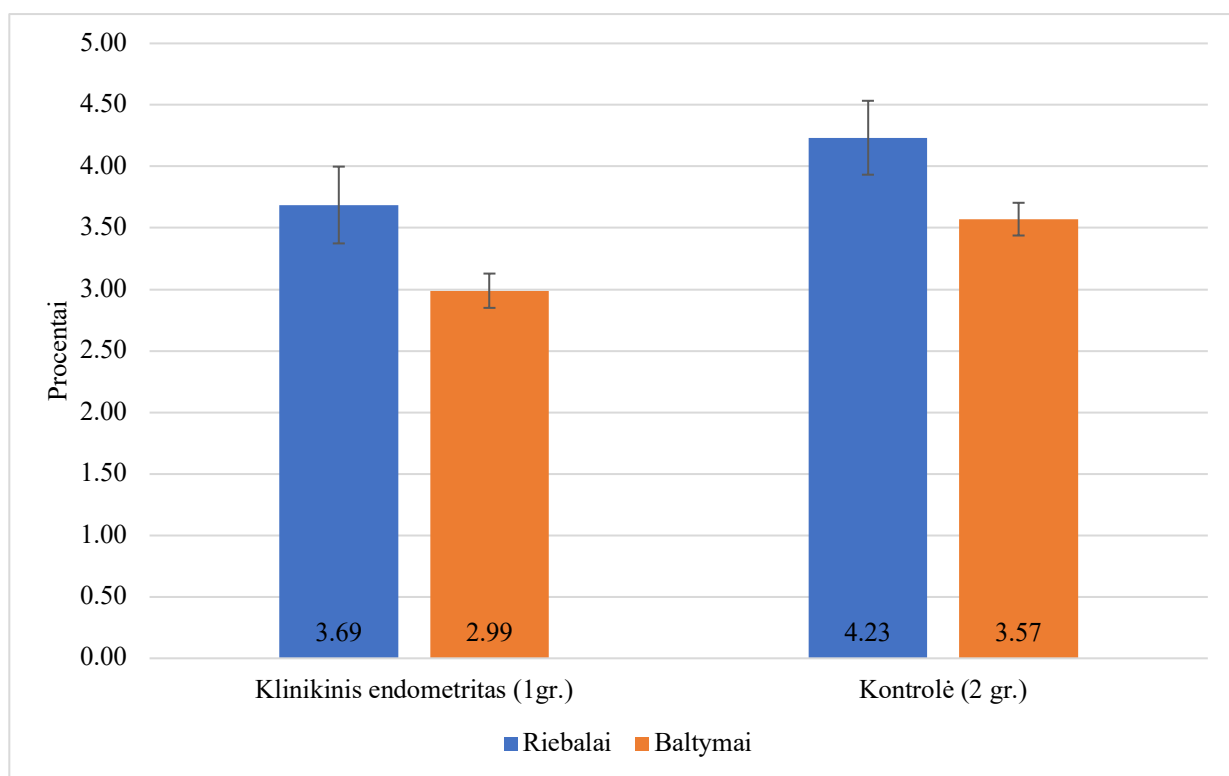
3.10. Pirmaveršių karvių baltymų ir riebalų rezultatai po klinikinio endometrito nustatymo



11 pav. Pirmos laktacijos karvių riebalų ir baltymų kiekio procentinė išraiška po klinikinio endometrito nustatymo

Iš diagramos (11 pav.) matyti, kad po susirgimo 1 grupės riebalai piene sumažėjo ir sudarė $3,73 \pm 0,19$ proc. Šis kiekis yra 14,17 proc. ($p < 0,05$) didesnis už 2 grupės riebalus piene. Tačiau sergančių karvių baltymai po susirgimo nekito ir sudarė $3,26 \pm 0,07$ proc., o tai yra 1,85 proc. mažesnis kiekis už sveikos grupės baltymus.

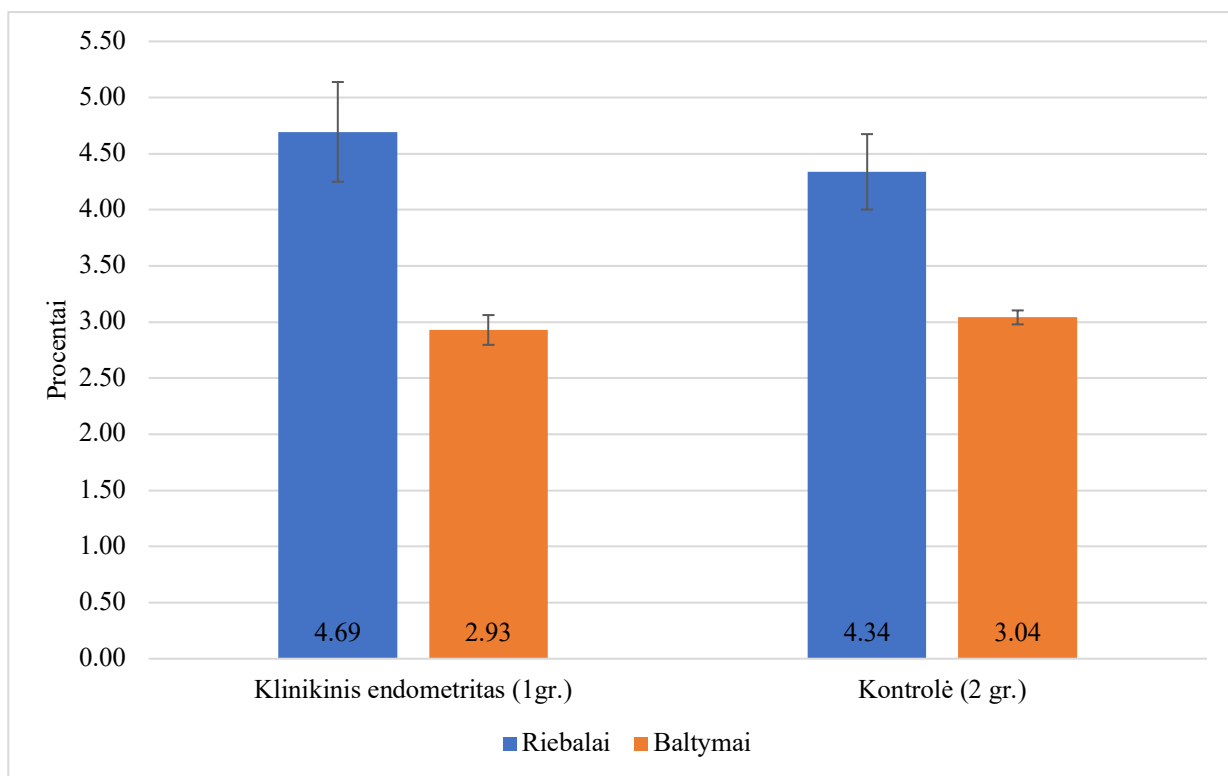
3.11. Daugiaveršių karvių baltymų ir riebalų kitimai prieš klinikinio endometrito susirgimą



12 pav. Daugiaveršių karvių (≥ 2 laktacijos) riebalų ir baltymų kiekio procentinė išraiška prieš nustatant klinikinį endometritą

Aptariant daugiaveršių karvių pieno sudėties rezultatus (12 pav.), sergančių karvių riebalų ir baltymų kiekis piene yra mažesnis negu sveikų gyvulių prieš susirgimą. 1 grupės pieno riebalai sudaro $3,69 \pm 0,31$ proc., o tai yra 12,93 proc. mažiau negu 2 grupės riebalai. Taip pat yra ženkliai sumažėję sergančių karvių baltymai. Jie piene sudaro $2,99 \pm 0,14$ proc., kurie yra mažiau už kontrolinės grupės baltymus piene 16,30 proc. ($p < 0,01$).

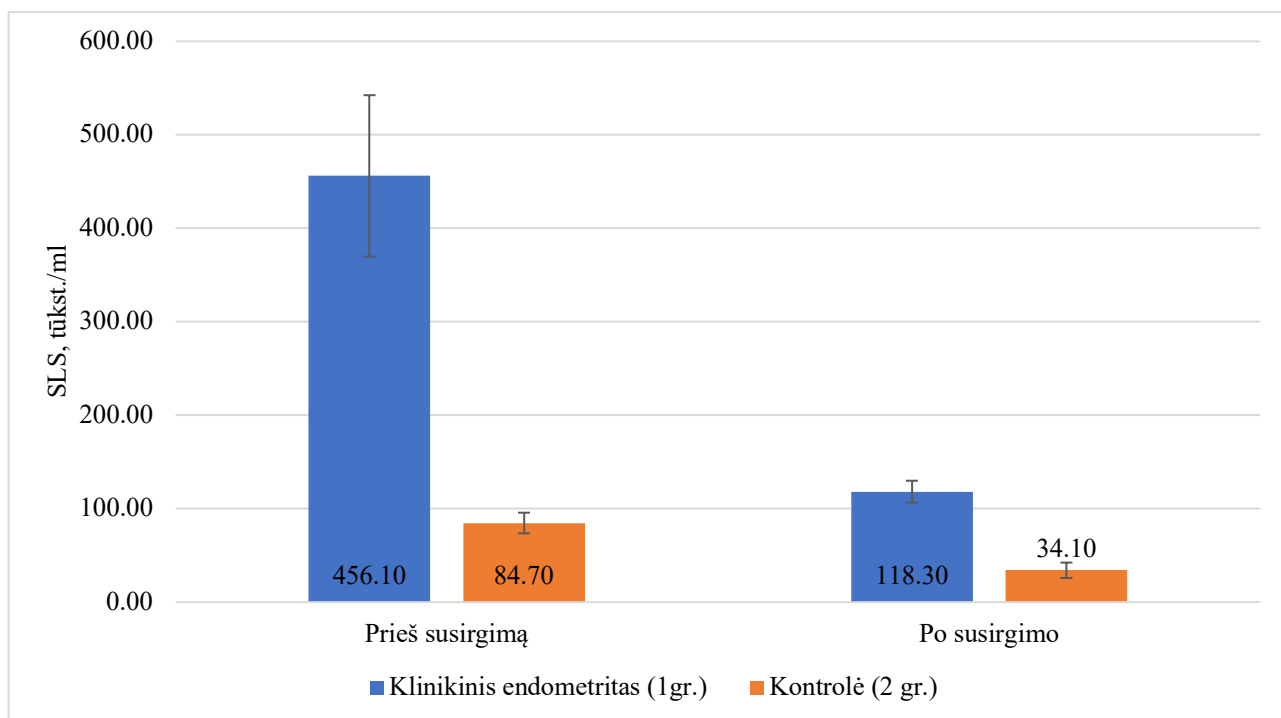
3.12. Daugiaveršių karvių baltymų ir riebalų rezultatai po klinikinio endometrito susirgimo



13 pav. Daugiaveršių karvių (≥ 2 laktacijos) riebalų ir baltymų kiekio procentinė išraiška po klinikinio endometrito nustatymo

Pagal diagramą (13 pav.) matyti, kad po ligos nustatymo 1 grupės riebalai piene padidėjo ir sudarė $4,69 \pm 0,44$ proc. 1 grupės riebalų kiekis 7,58 proc. didesnis už 2 grupės riebalus. Papildomai, sergančių karvių baltymai sumažėjo ir sudarė $2,93 \pm 0,13$ proc. piene. Tai yra 3,68 proc. mažiau už sveikų karvių baltymų kiekį. Šie rezultatai nėra statistiškai patikimi.

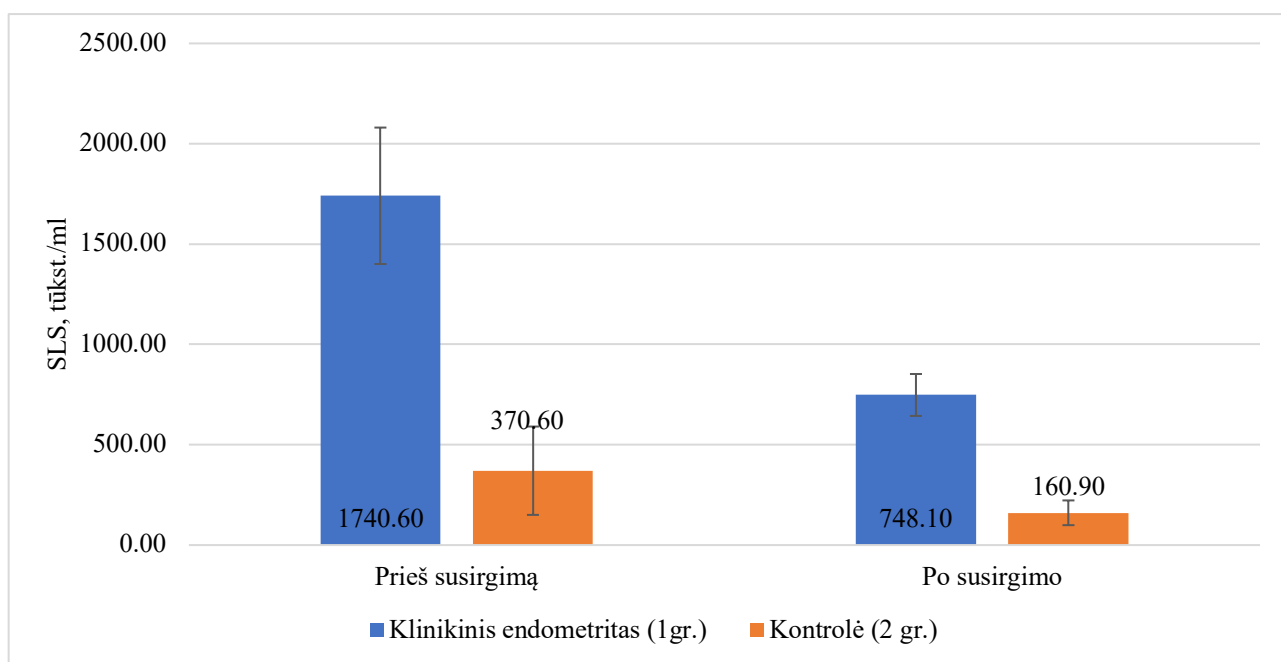
3.13. Pirmaveršių karvių somatinių ląstelių pokyčiai prieš susirgimą ir po susirgimo



14 pav. Pirmos laktacijos karvių somatinių ląstelių kiekis prieš ir po klinikinio endometrito nustatymo

Diagramos rezultatai (14 pav.) parodo, kad prieš susirgimą ir po susirgimo 1 laktacijos sergančių karvių pieno SLS yra ženkliai didesnis už sveikų karvių pieną. Prieš ligos nustatymą nesveikų karvių SLS yra 81,43 proc. ($p < 0,001$), o po ligos pasireiškimo 71,17 proc. ($p < 0,001$) didesnis už sveikų karvių pieną.

3.14. Daugiaveršių karvių somatinių ląstelių kitimai prieš susirgimą ir po susirgimo



15 pav. Daugiaveršių karvių (≥ 2 laktacijos) somatinių ląstelių kiekis prieš ir po klinikinio endometrito nustatymo

Diagramos duomenys (15 pav.) vaizduoja, kad daugiaveršių sergančių karvių piene SLS yra ryškiai didesnis negu kontrolinės grupės. Prieš klinikinį endometritą 1 grupės SLS yra 78,71 proc. ($p < 0,01$), o po diagnozės 78,49 proc. ($p < 0,001$) didesnis už kontrolinės grupės pieną.

4. REZULTATŲ APTARIMAS

Įvairūs sveikatos sutrikimai yra susiję su sumažėjusiu pieno kiekiu ir pašaro suvartojimu tiek prieš susirgimą, tiek po susirgimo (61). Klinikinio endometritu sergančios karvės patiria nemažus pieno kiekio nuostolius. M. J. Bell ir kiti (34) ištyrė, kad karvės sergančios gimdos infekcijomis laktacijos pradžioje (iki 100 parų) turi vidutiniškai mažesnį pieno primilžį. Tai sutampa su šiuo tyrimo rezultatais, kurio metu pirmaveršės karvės pagamino 6,36 proc. ($p < 0,01$), o ≥ 2 laktacijos – 12,80 proc. ($p < 0,05$) mažesnį pieno kiekį, lyginant su kontroline grupe. Ne pirmos laktacijos karvės patyrė dvigubai didesnį pieno nuostolį nei pirmaveršės karvės. Keliuose tyrimuose nustatyta, kad daugiaveršėms karvėms gimdos uždegimai sukelia didesnę žalą pieno gamybai negu pirmaveršėms (19, 29). Daugiaveršių pieno produkcijos mažėjimas gali tęstis ir sudaryti net 2,647 kg nuostolį per visą laktacijos sezoną (305 dienų) (19).

Pirmaveršių ir daugiaveršių sergančių karvių elektrinis laidumas kinta panašiai ir nėra statistiškai reikšmingas, lyginant su sveikomis karvėmis. R. Antanaitis su bendraautorais (41) analizavo fiziologinių rodiklių svarbą diagnozuojant ligas ir priėjo išvadą, kad bandos valdymo programa fiksuojamas pieno elektrinis laidumas nėra patikimas kaip klinikinis rodiklis, nustatant endometritus. Pieno elektrinis laidumas yra vienas iš pagrindinių indikatorių mastito nustatyme (6).

Kūno masės skirtumai pastebėti tarp sergančių pirmaveršių ir daugiaveršių karvių. Pirmaveršių kūno masė pradžioje (7, 5 parą iki susirgimo) skyrėsi nuo kontrolinės grupės, bet kitas paras rezultatai tapo panašūs. Todėl pirmos laktacijos karvių kūno svoris endometrito nustatyme nebuvo statistiškai reikšmingas. Vieno tyrimo metu nustatyta, kad kūno masė prieš susirgimą nežymiai skyrėsi tarp 2-3 laktacijos sergančių ir sveikų karvių (41). Kita vertus, šiame tyrime daugiaveršių karvių kūno masės pokyčiai buvo patikimesni. ≥ 2 laktacijos karvių kūno masė visas fiksuotas paras buvo vidutiniškai 8,04 proc. ($p < 0,05$) didesnė negu kontrolinės grupės. Dažniau liesos karvės turi riziką sirgti endometritu (44). Didesnio įmitimo karvės pereinamuoju laikotarpiu linkusios sirgti įvairiomis medžiagų apykaitos ligomis. Daugiau riebalų turinčios karvės mobilizuoja daugiau energijos iš organizmo atsargų, todėl sumažėja sausųjų medžiagų vartojimas ir padidėja pieno gamyba. Abu veiksniai lemia metabolinės ligos išsivystymą (60). Medžiagų apykaitos ligos glaudžiai susijusios su endometrito atsiradimu (14).

Reikšmingi karvių aktyvumo pasikeitimai užfiksuoti abiejuose sergančių karvių laktacijos grupėse. Atliktame tyrime nustatyta, kad sergančių pirmos laktacijos ir daugiaveršių karvių vidutinis aktyvumas visas paras daugmaž vienodai mažesnis lyginant su kontroline karvių grupe. Mažesnis aktyvumas buvo pirmaveršių karvių – 10,09 proc. ($p < 0,05$), lyginant sveikomis karvėmis. R. Antanaitis ir kiti (41) priėjo išvadą, kad endometrito nustatyme pagrindinis kliniškai reikšmingas rodiklis yra karvės judėjimas, kuris 3 dienos prieš susirgimą 30 proc. buvo mažesnis negu kontrolinės

grupės karvių. Sumažėjęs aktyvumas laktacijos pradžioje gali būti susijęs ir su kitomis ligomis, tokiomis kaip ketozė, kairės pusės šliužo dislokacija ir virškinimo trakto sutrikimai (11).

Šis tyrimas parodė, kad ir be fiziologinių rodiklių yra reikšmingi pieno riebalai, baltymai ir somatinės ląstelės, vertinant klinikinį endometritą. Pirmaveršių ir daugiaveršių karvių pieno sudėties kompozicija keičiasi tiek prieš susirgimą, tiek po susirgimo. Baltymų kiekio pokytis ženklesnis ne pirmos laktacijos karvių prieš endometrito nustatymą. Tyrime šių karvių baltymų kiekis mažesnis 16,30 proc. ($p < 0,01$) negu kontrolinės grupės karvių. Pateikti ankstesni tyrimai parodė, kad dažni gimdos uždegimai yra susiję su sumažėjusiu baltymų kiekiu laktacijos pradžioje (34). C. R. Burke ir kiti (59) nustatė, kad vyresnių nei 5 metų amžiaus karvių pieno baltymai yra mažesni sergančių endometritu. Kita vertus, riebalai statistiškai reikšmingai keičiasi po susirgimo 1 laktacijos karvių piene. Nustatyta, kad po susirgimo pirmaveršių karvių riebalai 4,17 proc. ($p < 0,05$) didesni negu sveikų karvių. M.P. Green su bendraautoriais (58), identifikavus subklinikinį endometritą vaginoskopo pagalba, nustatė, kad karvių riebalų ir baltymų kiekiai piene buvo didesni nei sveikų karvių.

Šiame tyrime somatinių ląstelių skaičius piene patikimai pakilęs klinikiniu endometritu sergančių karvių. Procentinis skirtumas tiek prieš susirgimą, tiek po susirgimo abiejose laktacijos grupėse panašus (71-81 proc.), lyginant su kontroline grupe. Šį rezultatą iš dalies galima palyginti su M.P. Green ir bendraautorių (58) atliktu tyrimu. Skirtumas tas, kad M. P. Green ir kiti autoriai tyrė subklinikinį endometritą laktacijos pradžioje, tačiau tyrimo pabaigoje gavo statistiškai patikimai padėjusį SLS piene, lyginant su sveikomis karvėmis.

Apibendrinant, bandos valdymo programos pateikiami rodikliai: karvių pieno kiekis, kūno masė, žingsnių skaičius, pieno baltymai, riebalai ir somatinės ląstelės – yra kliniškai reikšmingi prieš ir po klinikinio endometrito susirgimo. Tačiau svarbu paminėti, kad bandos valdymo sistemos skaičiuojami rodikliai nėra specifiniai konkrečiam susirgimui ir gali kisti dėl įvairių priežasčių.

IŠVADOS

1. 10 parų po susirgimo klinikiu endometritu pirmaveršių karvių pieno kiekis 9,35 proc. ($p < 0,05$), o daugiaveršių karvių 22,40 proc. ($p < 0,05$) mažesnis negu sveikų karvių.
2. Pieno elektrinis laidumas kaip papildomas klinikinis rodiklis vertinant endometritą statistiškai nebuvo reikšmingas.
3. 20 parų po susirgimo pirmaveršių karvių kūno masė krinta 2,66 proc. ($p < 0,05$), o 10 parų po susirgimo daugiaveršių svoris krinta 3,88 proc. ($p < 0,05$), lyginant su kontroline grupe.
4. Pirmaveršių karvių aktyvumas vidutiniškai mažesnis 10,09 proc. ($p < 0,05$), o daugiaveršių karvių 20 parą po susirgimo sumažėja 18,82 proc. ($p < 0,05$), lyginant su kontroline grupe.
5. Prieš susirgimą daugiaveršių karvių baltymai 16,30 proc. ($p < 0,01$) mažesni, o po susirgimo pirmaveršių karvių riebalai 14,17 proc. ($p < 0,05$) didesni negu kontrolinės karvių grupės. Prieš susirgimą ir po susirgimo fiksuojami 71- 81 proc. ($p < 0,01$) didesni somatinių ląstelių kiekiai piene tirtuose laktacijos grupėse (1 ir ≥ 2), lyginant su sveikomis karvėmis.

REKOMENDACIJOS

Siekiant išlaikyti aukštą reprodukcijos lygį karvių bandoje, svarbu yra palaikyti 365 dienų intervalą tarp veršiavimųsi. Endometritas laktacijos eigoje yra vienas iš dažniausių reprodukcinų sutrikimų, kuris prailgina *servis* periodą. Norint identifikuoti endometritą ir užkirsti kelią tolimesniam jo plitimui, pravartu yra taikyti bandos valdymo sistemos monitoringą. Tikslinga yra analizuoti pieno kiekio, kūno masės, aktyvumo ir pieno sudėties (pieno baltymų, riebalų, somatinių ląstelių) rodiklius laktacijos pradžioje.

PADĒKOS

Dēkoju veterinārijos gydytojam leidusiam atlikt baigamojo darba tyrimu jo prižiurimame ūkyje. Ačiū darbo vadovei Jūratei Rudejevienei už pagalbā, laiku suteiktā informācijā ir palaikymā.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Mahnani A, Sadeghi-Sefidmazgi A, Cabrera VE. Consequences and economics of metritis in Iranian Holstein dairy farms. *J Dairy Sci* 2015;98(9):6048-6057.
2. Fodor I, Kern L, Orsolya V, Gábor G, Ózsvári L. P9 - The reproductive and economic impact of postpartum uterine diseases in dairy cattle herds. 2019.
3. Szenci O. Recent possibilities for diagnosis and treatment of post parturient uterine diseases in dairy cow. *JFIV Reprod Med Genet* 2016;4(1):1-7.
4. Galvão KN. Uterine diseases in dairy cows: understanding the causes and seeking solutions. *Animal Reproduction (AR)* 2018;10(3):228-238.
5. Juozaitienė V, Šlapkauskaitė J, Tušas S, Brazauskas A, Japertienė R. Kintančio elektrinio pieno laidumo melžimo fazėse tyrimai ir ryšys su karvių produktyvumu ir somatinių ląstelių skaičiumi piene. *Veterinarija ir zootechnika* 2010; 51:23-29.
6. Norberg E. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis: A review. *Livest Prod Sci* 2005;96(2):129-139.
7. Roche JR, Lee JM, Macdonald KA, Berry DP. Relationships Among Body Condition Score, Body Weight, and Milk Production Variables in Pasture-Based Dairy Cows. *J Dairy Sci* 2007;90(8):3802-3815.
8. Cow sensors to provide early warning of disease. 2015 -08-26T11:40:54+00:00.
9. Antanaitis R, Žilaitis V, Juozaitienė V, Žiogas V. Sveikatos būklės, sezono ir laktacijos įtaka karvių judrumo, masės, produkcijos ir pieno elektrinio laidumo pokyčiams. *Veterinarija ir zootechnika* 2010; 49:3-7.
10. Adewuyi AA, Roelofs JB, Gruys E, Toussaint MJM, van Eerdenburg, F. J. C. M. Relationship of Plasma Nonesterified Fatty Acids and Walking Activity in Postpartum Dairy Cows. *J Dairy Sci* 2006;89(8):2977-2979.
11. Edwards JL, Tozer PR. Using Activity and Milk Yield as Predictors of Fresh Cow Disorders. *J Dairy Sci* 2004;87(2):524-531.
12. John McBride, Matt Brady. Cow activity monitor. VES Environmental Solutions. 2018:1-20.
13. Yániz JL, Santolaria P, Giribet A, López-Gatius F. Factors affecting walking activity at estrus during postpartum period and subsequent fertility in dairy cows. *Theriogenology* 2006;66(8):1943-1950.
14. Žilaitis V. Po vėšdavimosi: ligos, gydymas ir profilaktika. Kaunas: Mano ūkis; 2007.
15. Ohtsuka H, Kase H, Ando T, Kohiruimaki M, Masui M, Watanabe D, et al. Changes in peripheral blood mononuclear cells after calving in lactating cows with serious decrease of

- body weight before and after calving. *Journal of Veterinary Medical Science* 2008;70(2):153-158.
16. Roche JR, Macdonald KA, Burke CR, Lee JM, Berry DP. Associations Among Body Condition Score, Body Weight, and Reproductive Performance in Seasonal-Calving Dairy Cattle. *J Dairy Sci* 2007;90(1):376-391.
 17. Lessard M, Gagnon N, Godson DL, Petit HV. Influence of Parturition and Diets Enriched in n-3 or n-6 Polyunsaturated Fatty Acids on Immune Response of Dairy Cows During the Transition Period. *J Dairy Sci* 2004;87(7):2197-2210.
 18. Giuliadori MJ, Magnasco RP, Becu-Villalobos D, Lacau-Mengido I, Risco CA, Sota dL. Clinical endometritis in an Argentinean herd of dairy cows: Risk factors and reproductive efficiency. *J Dairy Sci* 2013;96(1):210-218.
 19. Wittrock JM, Proudfoot KL, Weary DM, Von Keyserlingk, M. A. G. Short communication: Metritis affects milk production and cull rate of Holstein multiparous and primiparous dairy cows differently. *J Dairy Sci* 2011;94(5):2408-2412.
 20. Michigan State University Extension. Negative energy balance influences fertility of dairy cows. Internetinè prieiga: https://www.canr.msu.edu/news/negative_energy_balance_influences_fertility_of_dairy_cows. Žiūrėta 2019 11 20.
 21. Leblanc SJ, Duffield TF, Leslie KE, Bateman KG, Keefe GP, Walton JS, et al. Defining and Diagnosing Postpartum Clinical Endometritis and its Impact on Reproductive Performance in Dairy Cows. *J Dairy Sci* 2002;85(9):2223-2236.
 22. Noakes D, Wallace L, Smith G. Bacterial flora of the uterus of cows after calving on two hygienically contrasting farms. *Vet Rec* 1991;128(19):440.
 23. Elkjær K, Ancker M, Gustafsson H, Friggens NC, Waldmann A, Mølbak L, et al. Uterine bacterial flora in postpartum Danish Holstein dairy cows determined using DNA-based fingerprinting: correlation to uterine condition and calving management. *Anim Reprod Sci* 2013;138(1-2):39.
 24. Dubuc J, Duffield TF, Leslie KE, Walton JS, Leblanc SJ. Definitions and diagnosis of postpartum endometritis in dairy cows. *J Dairy Sci* 2010;93(11):5225-5233.
 25. Arias LAQ, Fernández MV, González JJB, López MB, Herradón PG, Martínez AIP. Subclinical endometritis in dairy cattle. *New Insights into Theriogenology: IntechOpen*; 2018.
 26. Gobikrushanth M, Salehi R, Ambrose DJ, Colazo MG. Categorization of endometritis and its association with ovarian follicular growth and ovulation, reproductive performance, dry matter intake, and milk yield in dairy cattle. *Theriogenology* 2016;86(7):1842-1849.

27. Lukas JM, Reneau JK, Wallace R, Hawkins D, Munoz-Zanzi C. A novel method of analyzing daily milk production and electrical conductivity to predict disease onset. *J Dairy Sci* 2009;92(12):5964-5976.
28. Østergaard S, Gröhn YT. Effects of Diseases on Test Day Milk Yield and Body Weight of Dairy Cows from Danish Research Herds. *J Dairy Sci* 1999;82(6):1188-1201.
29. Dubuc J, Duffield TF, Leslie KE, Walton JS, Leblanc SJ. Effects of postpartum uterine diseases on milk production and culling in dairy cows. *J Dairy Sci* 2011;94(3):1339-1346.
30. Molina-Coto R, Lucy MC. Uterine inflammation affects the reproductive performance of dairy cows: A review. *Agronomía Mesoamericana* 2018;29(2):449-468.
31. Williams E. Drivers of Post-partum Uterine Disease in Dairy Cattle. *Reproduction in Domestic Animals* 2013; 48:53-58.
32. Juan M. Piñeiro. Effect of postpartum uterine diseases on milk yield, milk components, and reproduction in lactating dairy cows under certified organic management. The Ohio State University; 2016.
33. Crowe MA, Hostens M, Opsomer G. Reproductive management in dairy cows - the future. *Ir Vet J* 2018;71(1):1.
34. Bell MJ, Roberts DJ. The impact of uterine infection on a dairy cow's performance. *Theriogenology* 2007;68(7):1074-1079.
35. Chastant-Maillard S. Impact of Bovine Herpesvirus 4 (BoHV-4) on Reproduction. *Transboundary and Emerging Diseases* 2015;62(3):245-251.
36. Lee SC, Jeong JK, Choi IS, Kang HG, Jung YH, Park SB, et al. Cytological endometritis in dairy cows: diagnostic threshold, risk factors, and impact on reproductive performance. *Journal of veterinary science* 2018;19(2):301.
37. Johnson H, Torres CG, Carvallo F, Duchens M, Peralta OA. Endometrial expression of selected transcripts in postpartum of primiparous Holstein cows with clinical and subclinical endometritis. *Anim Reprod Sci* 2015; 156:34-39.
38. Giuliadori MJ, Magnasco RP, Becu-Villalobos D, Lacau-Mengido I, Risco CA, Sota dL. Clinical endometritis in an Argentinean herd of dairy cows: risk factors and reproductive efficiency. *J Dairy Sci* 2013;96(1):210.
39. Toni F, Vincenti L, Ricci A, Schukken YH. Postpartum uterine diseases and their impacts on conception and days open in dairy herds in Italy. *Theriogenology* 2015;84(7):1206-1214.
40. Peek SF, Diver TJ. *Rebhun's diseases of dairy cattle*. 3rd ed. ed. St. Louis Mo.: Elsevier; 2018.
41. Antanaitis R, Žilaitis V, Sabaliauskienė G, Kučinskas A, Makauskas S. Fiziologinių parametru, fiksuojamų kompiuterine bandos valdymo programa, klinikinė reikšmė

- diagnozuojant mastitą, endometritą ir šliužo dislokaciją į kairę. Veterinarija ir zootechnika 2012; 58:3-7.
42. Kadivar A, Ahmadi M, Vatankhah M. Associations of prepartum body condition score with occurrence of clinical endometritis and resumption of postpartum ovarian activity in dairy cattle. *Trop Anim Health Prod* 2014;46(1):121-126.
 43. Potter TJ, Guitian J, Fishwick J, Gordon PJ, Sheldon IM. Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle. *Theriogenology* 2010;74(1):127-134.
 44. Valdmann M, Kurykin J, Kaart T, Mällo G, Waldmann A. Relationships between plasma insulin-like growth factor-1 and insulin concentrations in multiparous dairy cows with cytological endometritis. *Vet Rec* 2018;183(4).
 45. Sheldon IM. Metabolic stress and endometritis in dairy cattle. *Vet Rec* 2018;183(4):124.
 46. Salasel B, Mokhtari A, Taktaz T. Prevalence, risk factors for and impact of subclinical endometritis in repeat breeder dairy cows. *Theriogenology* 2010;74(7):1271-1278.
 47. Plöntzke J, Madoz LV, Sota DL, Heuwieser W, Drillich M. Prevalence of clinical endometritis and its impact on reproductive performance in grazing dairy cattle in Argentina. *Reprod Domest Anim* 2011;46(3):520.
 48. 5 svarbus pieninės bandos reprodukcijos rodikliai 1 dalis. Internetinė prieiga: <http://www.pienoukis.lt/5-svarbus-pienines-bandos-reprodukcijos-rodikliai-1-dalis/>. Žiūrėta 2019 11 07.
 49. Afimilk introduces Automatic Calving Alert Service. 2016; Internetinė prieiga: <https://www.afimilk.com/news/afimilk-introduces-automatic-calving-alert-service>. Žiūrėta 2019 11 12.
 50. Timing is of Essence in Cow Heat Detection. 2015; Internetinė prieiga: <https://www.afimilk.com/afiblog/timing-essence-cow-heat-detection>. Žiūrėta 2019 11 12.
 51. The New Era of Herd Management with Today's Lower Cost Identification Systems. Internetinė prieiga: <http://www.thecattlesite.com/articles/1570/the-new-era-of-herd-management-with-todays-lower-cost-identification-systems/>. Žiūrėta 2019 11 12.
 52. The new Digital World of Dairy Farming – Bridging the data gap. Proceedings of the 2nd International Precision Dairy Farming Conference; June 18-20, 2019; Rochester, Minnesota, USA: University of Minnesota; 2019.
 53. T4C management system - Lely. 2016; Internetinė prieiga: <https://www.lely.com/farming-insights/t4c-management-system/>. Žiūrėta 2019 11 11.
 54. DeLaval body condition scoring BCS - DeLaval Corporate. Internetinė prieiga: <http://www.delavalcorporate.com/our-products-and-services/farm-support/delaval-body-condition-scoring-bcs/>. Žiūrėta 2019 11 10.

55. DeLaval Herd Navigator: proactive herd management. Proceedings of First North American Conference on Precision Dairy Management; 2010.
56. Mano ūkis - Bandos valdymo programa – prabanga ar būtinybė? Internetinė prieiga: <https://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2011/01/bandos-valdymo-programa-prabanga-ar-butinybe/>. Žiūrėta 2019-11-09.
57. Derks M, van Werven T, Hogeveen H, Kremer WDJ. Veterinary herd health management programs on dairy farms in the Netherlands: Use, execution, and relations to farmer characteristics. *J Dairy Sci* 2013;96(3):1623-1637.
58. Green MP, Ledgard AM, Berg MC, Peterson AJ, Back PJ. Prevalence and identification of systemic markers of sub-clinical endometritis in postpartum dairy cows. In Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 2009 (Vol. 69, pp. 37-42). New Zealand Society of Animal Production.
59. Burke CR, Meier S, McDougall S, Compton C, Mitchell M, Roche JR. Relationships between endometritis and metabolic state during the transition period in pasture-grazed dairy cows. *J Dairy Sci* 2010;93(11):5363-5373.
60. Body Condition Scoring as a Tool for Dairy Herd Management. Internetinė prieiga: <https://extension.psu.edu/body-condition-scoring-as-a-tool-for-dairy-herd-management>. Žiūrėta 2019 12 09.
61. Bareille N, Beaudeau F, Billon S, Robert A, Faverdin P. Effects of health disorders on feed intake and milk production in dairy cows. *Livest Prod Sci* 2003;83(1):53-62.
62. Sheldon I, Price S, Cronin J, Gilbert R, Gadsby J. Mechanisms of Infertility Associated with Clinical and Subclinical Endometritis in High Producing Dairy Cattle. *Reproduction in Domestic Animals* 2009;44:1-9.
63. Miranda-Casoluengo R, Miranda-Casoluengo A, Carrington S. Delayed differentiation of vaginal and uterine microbiomes in dairy cows developing postpartum endometritis. *PLoS One* 2019;14(1):e0200974.
64. Neethirajan S. Recent advances in wearable sensors for animal health management. *Sensing and Bio-Sensing Research* 2017;12:15-29.
65. Itd RaM. Dairy Herd Management Market by Product (Automated Systems, Software), Application (Feeding, Breeding), End user (Large Farms) - Global Forecast to 2022. Internetinė prieiga: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4426877/dairy-herd-management-market-by-product>. Žiūrėta 2019 12 13.