EESTI MAAÜLIKOOL
Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

Monika Varter

ÜLEKAALULISUSE, HOBUSTE METABOOLSE SÜNDROOMI JA ENDOKRINOPAATILISE LAMINIIDI ESINEMINE EESTI TÕUGU HOBUSTEL

OCCURANCE OF OBESITY, EQUINE METABOLIC SYNDROME AND ENDOCRINOPATHIC LAMINITIS IN ESTONIAN HORSES

Lõputöö
Veterinaarmeditsiini õppekava

Juhendajad: Reet Herm, DVM
Tarmo Niine, PhD

Tartu 2024

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, 51014, Tartu		Lõputöö lühikokkuvõte	
Autor: Monika Varter		Õppekava: Veterinaarmeditsiin	
Pealkiri: Ülekaalulisuse, hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi esinemine Eesti tõugu hobustel			
Lehekülgi: 81	Jooniseid: 6	Tabeleid: 7	Lisasid: 4
Õppetool: Kliinilise veterinaarmeditsiini õppetool ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: 3. Terviseuuringud, 3.2. Veterinaarmeditsiin B750 Veterinaarmeditsiin, kirurgia, füsioloogia, patoloogia, kliinilised uuringud Juhendajad: Reet Herm DVM, Tarmo Niine, PhD Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu, 2024			

Houste ülekaalulisuse ja rasvumisega võib seostada mitmeid kliinilisi haigusi, kuid kõige tõsisemaks peetakse insuliini düsregulatsiooni ja sellega seotud hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi suurenenud riski. Hobuste metaboolne sündroom on defineeritud kui insuliini düsregulatsiooni sündroom, milles on väljendunud kas hüperinsulineemia või insuliiniresistentsus. Endokrinopaatilise laminiidi peamiseks riskiteguriks on hobuste metaboolne sündroom.

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli kaardistada valitud tallides Eesti tõugu hobuste ülekaalu, metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi esinemist ning uurida hobuseomanike teadmisi uurimistöös käsitletavate haiguste kohta.

Uurimismeetodiks oli andmete kogumine läbi omanikele mõeldud küsimustiku ja hobuste visuaalne vaatlus autori poolt. Autor vaatles hobuseid vahemikus 01.02.2023-01.08.2023 kaheteistkümnes Eesti tallis ning hindas kehakonditsiooni indeksit Henneke'i skaala ja kaelaharja rasvakogumike suurust *cresty neck score*'i järgi.

Kokku vaadeldi valitud tallides 138 Eesti hobust, kes moodustavad umbes 6,3% kõikidest Eesti tõugu hobustest.

Autorile teadaolevalt ei ole varasemalt Eesti hobuste kohta ühtegi uuringut tehtud. Uuringu tulemused näitavad, et 88,4% (122/138) Eesti hobustest on ülekaalulised või rasvunud (KKI >6) ja 28% (38/138) hobustest oli väljendunud rasvunud kaelahari (CNS ≥3). Hobuseomanike teadlikkus ülekaalust ja hobuste metaboolsest sündroomist on pigem madal, mistõttu nende harimine nendel teemadel on oluline. Hobuste metaboolset sündroomi tuleb Eesti tõugu hobustel edasi uurida.

Märksõnad: Eesti hobune, rasvumine, insuliini düsregulatsioon, rasvane kaelahari, laminiit

www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Estonian University of Life Sciences
Kreutzwaldi 1, 51014, Tartu Estonia

Abstract of Final Thesis

Author: Monika Varter

Curriculum: Veterinary Medicine

Title: Occurance of obesity, equine metabolic syndrome and endocrinopathic laminitis in Estonian horses

Pages: 81	Figures: 6	Tables: 7	Appendixes: 4

Chair: Chair of Clinical Veterinary Medicine
Field of research and (CERC S) code: 3. Health, 3.2. Veterinary Medicine
B750 Veterinary medicine, surgery, physiology, pathology, clinical studies
Supervisor(s): Reet Herm, DVM, Tarmo Niine, PhD
Place and year: Tartu 2024

Obesity and excess overweight in horses can be associated with several clinical conditions, out of which the most serious are considered to be the increased risk of insulin dysregulation and related equine metabolic syndrome and endocrinopathic laminitis. Equine metabolic syndrome is defined as insulin dysregulation characterized by either hyperinsulinemia or insulin resistance. The primary risk factor for endocrinopathic laminitis is equine metabolic syndrome.

The aim of this study was to map the occurrence of overweight, metabolic syndrome, and endocrinopathic laminitis in selected Estonian horses and to investigate horse owners' knowledge about the diseases addressed in the study.

The research method involved collecting data through a questionnaire designed for horse owners and visual observation of horses by the author. The author observed horses in twelve Estonian stables between February 1, 2023, and August 1, 2023, and assessed body condition score using the Henneke scale and the size of neck crest fat deposits using the cresty neck score.

In total, 138 Estonian horses were observed in selected stables, constituting approximately 6.3% of all Estonian breed horses. To the author's knowledge, no previous studies have been conducted on Estonian horses. The results of the study show that 88.4% (122/138) of Estonian horses are overweight or obese (BCS >6), and 28% (38/138) of the horses had pronounced obesity of the neck crest (CNS ≥3). Horse owners' awareness of overweight and metabolic syndrome in horses is rather low, making education on these topics important. Metabolic syndrome in Estonian breed horses needs to be further researched.

Keywords: Estonian horse, obesity, insulin dysregulation, cresty neck, laminitis

SISUKORD

LÜHENDITE NIMEKIRI 6
SISSEJUHATUS 7
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE 8
1.1 Hobuste ülekaalulisus ja rasvumine 8
1.1.1 Etioloogia 8
1.1.2 Epidemioloogia 11
1.1.3 Patofüsioloogia 13
1.2 Hobuste metaboolne sündroom 14
1.2.1 Etioloogia 14
1.2.2 Epidemioloogia 15
1.2.3 Patofüsioloogia 16
1.2.4 Kliinilised tunnused 18
1.3 Endokrinopaatiline laminiit 18
1.3.1 Etioloogia 18
1.3.2 Epidemioloogia 20
1.3.3 Patofüsioloogia 21
1.3.4 Kliinilised tunnused 23
1.4 Ülekaalu, hobuste metaboolse sündroomi ja laminiidi diagnoosimine 23
1.4.1 Ülekaalu diagnoosimine 23
1.4.2 Hobuste metaboolse sündroomi diagnoosimine 28
1.4.3 Endokrinopaatilise laminiidi diagnoosimine 29
1.5 Ülekaalu, hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi ohjamine 30
1.5.1 Söötmine 31
1.5.2 Treening 34
1.6 Hobuse omanik ja tema hinnang 35
2. UURIMISTÖÖ EESMÄRGID JA HÜPOTEESID 36
3. MATERJAL JA METOODIKA 37
3.1 Osalejate kutse 37
3.2 Uuritav populatsioon 37
3.3 Hobuste hindamine 37
3.4 Küsimustik 37
3.5 Tulemuste analüüsimine 38
3.6 Eetika 39
4. TULEMUSED 40
4.1 Hobuste andmed 40
4.2 Pidamistingimused 41
4.3 Söötmistingimused 42

4.4 Treeningtingimused 43
4.5 Tervislik seisund 43
4.6 Omanike hinnang oma hobuste kehakonditsiooni indeksile ja teadmised metaboolsetest haigustest 44
4.7 Kehakonditsiooni indeks ja kaelaharja rasvumisastme indeks 45
4.8 Kehakonditsiooni indeksit mõjutavad muutujad 47
4.8.1 Kehakonditsioon ja rasvunud kaelahari 47
4.8.2 Kehakonditsioon ja füsioloogilised parameetrid 47
4.8.3 Kehakonditsioon ja pidamisviis 48
4.8.4 Kehakonditsioon ja söötmisviis 49
4.8.5 Kehakonditsioon ja kasutusala 49
4.9 Eksperdi ja omanike hinnang 49
5. DISKUSSIOON 50
6. JÄRELDUSED 56
KASUTATUD KIRJANDUS 58
TÄNUAVALDUSED 69
LISAD 70
Lisa 1. Rasvane kaelahari (CNS 5/5) 71
Lisa 2. Osalemise kutse, nõusoleku vorm 72
Lisa 3. Küsimustik 74
Lisa 4. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta 81

LÜHENDITE NIMEKIRI

CNS – kaelaharja rasvumisastme indeks (ingl *cresty neck score*)

DDFT – süva varbapainutaja lihase kõõlus (ingl *deep digital flexor tendon*)

EL – endokrinopaatiline laminiit

EMS – hobuste metaboolne sündroom (ingl *equine metabolic* syndrome)

ID – insuliini düsregulatsioon

IR – insuliiniresistentsus

KKI – kehakonditsiooni indeks

KM – kehamass

KMI – kehamassiindeks

NSC – mittestruktuursed süsivesikud (ingl *non structural carbohydrates*)

PEL – primaarsed marrasknaha lamellid (ingl *primary epidermal lamellae*)

PPID – hüpofüüsi vahesagara talitlushäire (ingl *pituitary pars intermedia dysfunction*)

SEL – sekundaarsed marrasknaha lamellid (ingl *secondary epidermal lamellae*)

SIRS – süsteemse põletikuvastuse sündroom (ingl *systemic inflammatory response syndrome*)

UELN – universaalne hobuse elu number (ingl *Universal Equine Life Number*)

SISSEJUHATUS

Ülekaalulisus, millest võib edasi areneda rasvumine, on ebanormaalne või ülemäärane rasva kogunemine, mis võib tervist kahjustada. Hobuslaste rasvumine hõlmab üldist või ühte kuni mitut regionaalset ehk lokaliseeritud liigse rasvkoe moodustumist. Hobuste rasvumisega seostatakse mitmeid kliinilisi haigusi, kuid kõige tõsisemaks peetakse insuliini düsregulatsiooni ja sellega seotud hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi suurenenud riski (Knowles jt, 2020). On kindlaks tehtud, et teatud hobuse- ja ponitõugudel on suurem ülekaalulisusrisk (Morrison jt, 2020).

Hobuste metaboolne sündroom on defineeritud kui insuliini düsregulatsiooni sündroom, millega kaasnevad endokrinopaatilise laminiidi suurenenud risk ja regionaalne või üldine rasvumine (Grenager, 2021). Kõige olulisem EMSi riskifaktor on insuliini düsregulatsioon (Frank ja Tadros, 2014), täpsemalt hüperinsulineemia, mis esineb kas kompensatoorselt vastusena insuliiniresistentsusele või iseseisvalt ilma insuliiniresistentsuseta.

Endokrinopaatilise laminiidi peamiseks riskiteguriks on hobuste metaboolne sündroom (Grenager, 2021, Yang ja Lopez, 2021, McGowan, 2010). Tegemist on multifaktoriaalse hobuste ja ponide valuliku seisundiga, millel on laiaulatuslikud majanduslikud ja hobuste heaolu puudutavad tagajärjed (Geor, 2009). Laminiidi puhul kahjustub kabja kandeaparaat pärisnaha-marrasknaha ühenduskohas sekundaarselt patoloogilisele põletikule, endokriinsele kaskaadile või vaskulatuursele häirele (Stefaniuk-Szmukier jt, 2023, Yang ja Lopez, 2021),

Autori teada pole varasemalt Eesti hobuste kohta antud teemal uuringuid tehtud. Töö eesmärgiks oli kaardistada Eesti tõugu hobuste ülekaalu, metaboolse sündroomi ja laminiidi esinemist Eestis ning uurida lisaks hobuseomanike teadlikkust töös käsitletavate haiguste kohta.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Hobuste ülekaalulisus ja rasvumine

1.1.1 Etioloogia

Sotsiaalsel kariloomast herbivooril on karjas elamisest rohkem kasu kui kahju (Giles jt, 2020). Karjas elamise kasulikuks pooleks võib pidada näiteks suuremat tõenäosust leida sööta või märgata kiskjaid, sest kari koosneb paljudest loomadest. Samas kahjuna saab välja tuua suurenenud konkurentsi ressursside pärast või suurema nähtavuse kiskjatele. Kariloomade otsus liikumiseks võib tuleneda näiteks sellest, kui nad proovivad leida kõrgema energiaväärtusega alasid. Ohtlik keskkond võib nende liikumist piirata, et mitte langeda röövloomade saagiks. Selleks peaksid kariloomad muutma enda käitumisviise või valima keskkonna, mis oleks sobiv nende suhtelisele riskitasemele (Rands jt, 2004). Otsus söömiseks tuleneb sellest, mida parasjagu teevad kõrvaolevad karjaliikmed. Nii suurendatakse karja siseselt kiskjate tuvastamise võimalusi ja energia kättesaadavust individuaalselt (Rands jt, 2003). Sellistel tingimustel peaks kariloomade käitumine sünkroniseeruma, sest karjasisene kasumlikkus koos söömisel/koos puhkamisel on suurem. Siiski seisab sellisel juhul kariloom silmitsi valikuga – kuigi röövloomade oht on vähenenud, on tõenäoline, et sellega väheneb energiatarbimine individuaalselt (Rands jt, 2004).

Hobuste puhul on karjas elamine oluline ellujäämisstrateegia (Giles jt, 2015). Giles jt (2020) uuringus toodi välja, et individuaalsed kariloomad järgivad sotsiaalseid reegleid, mis aitavad karjal funktsioneerida sotsiaalse üksusena. Reeglid sõltuvad kehakonditsioonist ja teiste karjas olevate loomade käitumisest. Selliste reeglite järgimine aitab vältida konflikte ressursside pärast. Giles jt (2020) uuringus vaadeldi Prževalski hobuseid talvisel perioodil, mil söödaressursid on piiratud. Selline olukord on sarnane kodustatud hobuste omale.

Suur osa looduses vabalt elava hobuse päevast kulub söömisele: kuni 75% päevasest ja 50% öisest ajast. Muud tegevused nagu puhkamine, paljunemine ja iseenda puhastus võtavad päevast väiksema osa. Hobuse söömiskäitumise puhul on näha, kuidas hammustatakse suutäis rohtu, mälutakse seda mõned korrad ja seejärel hammustatakse uus suutäis. Mõne suutäie järel liigutakse paar sammu edasi, mille jooksul mälumine jätkub, jäädakse seisma ja võetakse uus suutäis. Karjamaal elavatel hobustel on looduses vabalt elavate hobustega sarnane söömiskäitumine. Kui boksis elavale hobusele anda *ad libitum* heina, sööb ka tema suurema osa päevast (Houpt, 1990).

Kui hobustele anda vaba ligipääs söödale, söövad nad ööpäevas umbes 2-2,5% oma kehamassist (Lawrence jt, 2007). Ponid võivad süüa isegi kuni 5% kehamassist (Morgan jt, 2015). Kaasaegses keskkonnas hobuseid ei söödeta *ad libitum*, mistõttu minimaalse vajaliku söödakoguse (1,5% kehamassist kuivainena; 8,3 kg/päevas 500 kg hobusele) saavutamine ebaõnnestub. Kui söömist piiratakse, kulutab hobune ainul 14% päevast söömisele, kuigi normaalselt peaks ta sööma vähemalt kaheksa tundi päevas (Ermers jt, 2023, Houpt, 1990). Söömisaeg langeb veelgi, kui pakutakse juurde kontsentreeritud sööta (edaspidi jõusööt), ning lisanduda võivad sundkäitumised, nagu koprofaagia ja künahaukamine (puidu närimine). Tänapäeval söödetakse koresööta põhiliselt kaks kuni kolm korda päevas (Houpt, 1990).

Hobused on herbivoorid, kes ei söö looduses kõiki taimi. Vabalt looduses elavate hobuste põhiliseks söödaks on karjamaarohi. Talvisel ajal, kui rohi on kuivanud ja toitainetevaene, söövad nad kõike, mis leidub, nagu näiteks puulehti, oksi, kõrkjaid. Enamasti eelistavad hobused rukkiheina, timutit, liblikõieliste heina, ristiku või kummeli taime. Teraviljast eelistavad nad kaera või maisi. Paljud hobused eelistavad magusat teravilja, mistõttu on ka paljud kommertssöödad magustatud melassiga (Houpt, 1990).

Omanikud söödavad ja peavad oma hobuseid vastavalt sellele, milline on nende kasutusala (täisvereline võistlev hobune *versus* aretuseks kasutatav põlistõug), elukoht (linn *versus* linnast väljas), aastaaeg, tõug ja vanus. Väga üldiselt on võimalik pidamisviise jagada kahte kategooriasse: professionaalsed ratsutajad/omanikud/treenerid, kes hoiavad oma hobuseid suurtes tallides ja peavad oma loomi ise, või hobiratsutajad, kes hoiavad oma hobuseid kas tallides, kus keegi teine nende hobuste eest hoolt kannab, või enda kodus (Harris, 1999).

Mõned omanikud söödavad oma hobuseid lähtudes enda arusaamadest looma heaolust ja nende tutvusringkond võib evida arvamust, et hobused peavad olema ümmargused ja läikiva karvaga, olenemata nende kasutusalast. Paljud hobused on pigem lemmikloomad kui tööloomad ja tänu sellele käitutakse nendega ka vastavalt (Sillence jt, 2006, Pratt-Phillips jt, 2022).

Pärast tööstusrevolutsiooni muutusid hobuse kui lemmiklooma pidamistingimused, mistõttu loomi hakati pidama väikestes koplites ja boksides. Pikaajaline viibimine piiratud alal ja sotsiaalsete stiimulite puudumine põhjustab hobustel ebanormaalset käitumist, mis omakorda põhjustab terviseprobleeme ja mõjutab loomade heaolu. Hobuste kodustamine ja pidamine piiratud alal on mõjutanud ka nende söötmistingimusi (Hampson jt, 2010, Harris, 1999).

Täisverelisi sporthobuseid peetakse pigem päev läbi tallides koos teiste hobustega individuaalsetes boksides vähese ligipääsuga karjamaale. Tüüpiliselt söödetakse selliseid hobuseid sooritusvõimeedi parandamiseks mitu korda päevas energiarikaste söötadega, kusjuures koresöödast saadav energia hulk on pigem väike. Põlistõud, nagu näiteks ka Eesti tõugu hobune, saavad inimeselt pigem vähem tähelepanu, süües põhiliselt koresööta. Hobihobused veedavad suure osa ajast karjamaal (Harris, 1999). Eesti tõugu hobune kuulub pigem hobihobuse alla kohaldudes eelnevalt kirjeldatud tingimustele.

Metsikud hobused rändasid pikki vahemaid ja sõid päevas umbes 17 tundi (Salter jt, 1979). Mongoolias uuritud Mongoolia kulaanid liikusid 8,3 km ja Prževalski hobused 3,5 km päevas (Kaczensky jt, 2008). Austraalia metshobused kõnnivad päevas umbes 16 km. Samas tänapäeval lemmikloomana peetav hobune kõnnib karjamaal/koplis umbes 1,1 km päevas ja selleks, et soodustada hobuse spontaanset liikumist, on vaja vähemalt 4 hektari suurust karjamaad (Hampson jt, 2013). Sellise tingimuste loomine ei ole omanikel alati võimalik, mistõttu hobuste liikumine on piiratud.

Ülekaalulisus, millest võib edasi areneda rasvumine, on ebanormaalne või ülemäärane rasva kogunemine, mis võib tervist kahjustada. Hobuste ülekaalulisuse puhul on oluline eristada seda, kas liigne rasvkude on oma olemuselt tervist kahjustav või normaalne ja vajalik kohanemine toitumise ja kliima hooajaliste muutustega (Knowles jt, 2020). Hobuslaste rasvumine hõlmab üldist ja/või ühte kuni mitut regionaalset ehk lokaliseeritud liigse rasvkoe moodustumist (Knowles jt, 2020). Regionaalset rasvumist iseloomustab kaelaharja nahaaluse rasvkoe suurenemine, rasvapatjade teke sabajuure lähedal või nahaaluse rasvkoe kogunemine abaluu taha, eesnaha või piimanäärme piirkonda (Frank jt, 2010).

Hobuste ja ponide üldise ja regionaalse rasvumisega võib seostada mitmeid kliinilisi haigusi, kuid kõige tõsisemaks peetakse insuliini düsregulatsiooni (ingl *insulin dysregulation* - ID), mis omakorda suurendab endokrinopaatilise laminiidi tekkeriski (Carter jt, 2009, Argo jt, 2012). Põlistõugude suurem ülekaalu risk on tingitud energia metabolismi mõjutavate geneetiliste, keskkondlike ja fenotüüpiliste tegurite kombinatsioonist (Ward jt, 2023). ID esineb sageli koos rasvumisega ning see hõlmab hüperinsulineemiat ja/või kudede vähenenud insuliinitundlikkust. ID võib esineda ka hobustel, kellel ei ole üldist ülekaalu, aga ka vastupidi: seda ei esine kõigil hobustel, kes näivad olevat rasvunud (Knowles jt, 2020).

Ülekaalu ja rasvumist seostatakse insuliiniresistentsusega. Rasvkude toodab põletikueelseid adipotsütokiine, mis mõjutavad kudede tundlikkust insuliinile ning mitte-esterifitseeritud rasvhapete ja triglütseriidide kontsentratsiooni veres, mis tõstavad insuliiniresistentsust (Treiber jt, 2006). Regionaalsed vistseraalsed rasvkoe kogumikud inimestel annavad endokriinseid signaale, mis häirivad glükoosi ja insuliini toimemehhanismi (Montague ja O'Rahilly, 2000). Hobuste puhul võib sarnaselt käituda kaelaharja rasvakogum (Johnson jt, 2004).

Ülekaalulisus ja rasvumine on põlistõugude heaolu probleem, millel on reproduktiivsed, ortopeedilised ja kardiovaskulaarsed tagajärjed (Ward jt, 2023). Rasvumise tagajärjel võib olla häiritud hobuste jõudlus, sest kuumastressist tekkinud töökoormus on suurenenud, mõjutatud on ka liikumiskvaliteet ja esineb osteoartriidi tekkerisk. Sama on kirjeldatud ka ülekaalus koertel (Pratt-Phillips jt, 2022).

1.1.2 Epidemioloogia

Hobuste rasvumist peetakse läänemaailmas kõige olulisemaks hobuste heaoluprobleemiks (Jensen jt, 2015). Ülekaalu ja rasvumise esinemissagedust on varasemalt uuritud mitmetes riikides – ülekaalulisust esineb Šotimaa ratsahobustel 45% (Wyse jt, 2008), Ühendkuningriigi hobihobustel 27% (Giles jt, 2014), USA-s soojaverelistel hobustel 51% (Thatcher jt, 2012) ning *Hunter*-tüüpi ponidel 35% (Pratt-Phillips jt, 2022). Robin jt (2015) väidavad oma uuringus, et Ühendkuningriigi omanike hinnangul esines 31% ülekaalu/rasvumist põlistõugudel, hobihobustel ja hobustel, kellega ei ratsutatud.

On leitud, et rasvumine, võrreldes üldise keha suuruse ja kõrgusega, on õues elavate hobuste puhul tugevaim domineerimise ennustaja (Giles jt, 2015). Dominantne käitumisviis loomapopulatsioonis viitab rühmas elavate loomade vahelisele järjestusele ja see määrab ressurssidele juurdepääsu prioriteedi. Drews jt (1993) defineerib dominantset käitumist kui kahe indiviidi vahelist mitteteadlikku korduvat musterkäitumist, mida iseloomustab pidev sarnane tulemus ja pigem vaikimisi reageerimine kui konflikti eskaleerimine. Karilooma sotsiaalne käitumine võib mõjutada organismi energiavarusid ja selles tulenevalt kehakonditsiooni (Giles jt, 2020). Kui hobuseid peetakse rühmadena karjamaal, siis võib nende sotsiaalne staatus määrata juurdepääsu söödale, eriti talvisel ajal. Kõrgema sotsiaalse staatusega/domineerivamad karjas elavad hobused söövad kauem ja neil on talvisel ajal kõrgem kehakonditsiooni indeks. Lisaks eelistavad domineerivamad loomad süües vähem liikuda.

Kõrgem kehakonditsiooni indeksiga loomad olid süües vähem valvsad ega reageerinud söömise ajal välistele stiimulitele. Giles jt (2020) toovad oma uuringus välja, et väiksema kehakonditsiooni indeksiga hobused, kellel sööda otsimise efektiivsus on langenud, ei kompenseeri kadu isegi pikendatud söömisajaga.

Robini jt (2014) uuringus olid hobihobused võistlushobustega võrreldes 2 korda suurema tõenäosusega rasvunud ja treeningpausil olevad hobused 3 korda suurema tõenäosusega rasvunud. Võistlevaid hobuseid peetakse ja treenitakse teistmoodi, mistõttu nende rasvumisrisk on väiksem. Uuringu autorid oletasid, et selline seos tuleneb treeningu ja muude pidamisfaktorite kombinatsioonist, kuigi antud uuringus ei olnud need muutujad olulised. Võrreldes mittevõistlevate hobuste ja hobihobustega on võistlushobuste treeningkoormus suurem, mistõttu rasvumise risk on neil väiksem. Robin jt (2014) järgi treeniti võistlushobuseid keskmiselt 6 tundi nädalas ja hobihobused/mittevõistlevaid hobuseid keskmiselt 3 tundi nädalas. Omanikud kirjeldasid võistlushobuseid kui heas/väga heas vormis olevaid. Inimestel on kirjeldatud treeningust tulenevat insuliinitundlikkuse paranemist (Dube jt, 2012). Treeningu suurem intensiivsus ja pikem kestus mõjub tõenäoliselt kasulikult rasvamassi vähenemisele ja insuliinitundlikkuse suurenemisele, mistõttu tegemist võib olla olulise rasvumise riski vähendava teguriga (Robin jt, 2014).

Jõusööda söötmisrežiim on võistlushobustel ja hobihobustel erinev. Suurem rasvumisrisk esineb jõusööta söövatel hobustel, kelle treeningkoormus on madal või olematu. Selline energiarikka sööda söötmine kombinatsioonis kaloririkka karjamaapõhise ratsiooni ja vähese treeningkoormusega soodustab rasvumist (Thatcher jt, 2012, Morrison jt, 2020). Tahtmatu jõusöödaga ülesöötmine võistleval hobustel on vähem tõenäoline (Burk jt, 2008) võrreldes hobihobuste omanike söötmistavadega.

On kindlaks tehtud, et teatud hobuse- ja ponitõugudel on suurem ülekaalulisusrisk. See viitab rasvumise olulisele geneetilisele komponendile (Morrison jt, 2020, Ward jt, 2023). Paljud põlistõud, soojaverelised hobusetõud, araabia hobused ja veerandmiilihobused on suurema rasvumisriskiga võrreldes täisvereliste kiirushobuste ja traavlitõugudega (Thatcher jt, 2012, Robin jt, 2014).

Erinevad uuringud (Thatcher jt, 2012, Robin jt, 2014) väidavad, et kõrgeim rasvumisrisk esineb täiskasvanud hobustel 9–12 aasta vanuses ehk probleem esineb pigem keskealistel loomadel. Seda on täheldatud ka kasside ja koerte puhul. Giles jt (2020) väidavad, et vanus, sugu või

hobuse suurus ei mõjuta söömiskäitumist. Märadel võib esineda suurem rasvumisrisk (Thatcher jt, 2012), kuid on uuringuid, mis seda hüpoteesi ei toeta (Robin jt, 2014).

1.1.3 Patofüsioloogia

Tänapäeval kannatavad kodustatud hobused füüsilise aktiivsuse puudumise all, ratsioon on energiarikas ja söödaks kasutatav koresööt on suhkru- ja tärkliserohke. Need tegurid on seotud laminiidi ja insuliini düsregulatsiooni suurenenud tekkeriskiga (Daradics jt, 2021).

Seedetrakti mikrobioota hõlmab seedetraktis elavat mikroorganismide kogumit, mängides olulist rolli peremeesorganismi tervises ja kogu keha ainevahetuses, kusjuures energiatasakaalu häired nagu rasvumine ja sellega seotud metaboolsed haigused võivad olla seotud soolestiku mikrobioota düsbioosiga (Morrison jt, 2018). Soolestik toodab hormoonide ja aferentsete närvide kaudu erinevat tüüpi signaale, mis teavitavad perifeerseid organsüsteeme (maks, aju) söötmisseisundist, mis vastusena genereerivad signaale energia säilitamise või kulutamise muutmiseks. Tegurid, nagu muutused dieedis, mis põhjustavad seedetrakti homöostaasi häireid, võivad seega mõjutada kogu keha metaboolset seisundit (Durham jt, 2019).

Herbivooride, sh hobuste mikrobioota on spetsialiseerunud taimsete kiudainete fermentatsioonile, tootes kehale energiaallikaid lühikese ahelaga rasvhapete (atsetaat, propionaat, butüraat) näol. Hobustel toimub kiudainete fermentatsioon umbsooles, kus toodetakse lenduvaid rasvhappeid, mis annavad olulise osa loomade igapäevasest energiavajadusest. Kuigi soolestiku mikrobioota koostist ja struktuuri mõjutab peremeesorganismi genotüüp, kujundab sööt oluliselt hobuste soolestiku mikrobioota koostist. Üleminek koresöödalt kiiresti fermenteeruva tärklise-/suhkrurikkale söödale on seotud kiirete ja oluliste muutustega sõnnikuproovide bakterikoosluses (Morrison jt, 2018).

Vaatamata toitumis- ja seedimiserinevustele on hobuste soolestiku mikroobide kooslusel mõningaid sarnasusi inimeste omaga. Selles domineerivad bakterid sugukonnast *Firmicutes* ja *Bacteroidetes*. Morrison jt (2018) võrdlesid erinevas vanuses ja rasvumishindega hobuseid. Kontrollrühma kuulusid 5-15 aasta vanused hobused kehamassiindeksiga 4,5-6. Kõige arvukamaks sugukonnaks kõigis gruppides oli *Bacteroidetes*, järgnesid *Firmicutes* ja *Fibrobacteres*. Rasvunud loomadel olid võrreldes kontrollrühmaga kõige arvukamaks sugukonnaks *Bacteroidetes*, järgnesid *Firmicutes* ja *Actinobacteria*. Eakatel loomadel oli võrreldes kontrollrühmaga ülekaalus *Proteobacteria*. Kontrollrühmal esines kõige arvukamalt *Fibrobacteres*t.

Ülekaalul ja rasvumisel võib olla otsene mõju kardiovaskulaartervisele ja viljakusele (Ward jt, 2023).

1.2 Hobuste metaboolne sündroom

1.2.1 Etioloogia

Inimeste metaboolse sündroomi põhilisteks riskiteguriteks peetakse ülekaalu/rasvumist ja insuliiniresistentsust. Üldine rasvumine on inimeste metaboolse sündroomi üks haigustunnus koos vistseraalse ja kõhupiirkonna rasvumisega (Daradics jt, 2021).

Hobuste metaboolne sündroom (ingl *equine metabolic syndrome* - EMS) on defineeritud kui insuliini düsregulatsiooni sündroom, millega kaasnevad endokrinopaatilise laminiidi suurenenud risk ja regionaalne või üldine rasvumine (Grenager, 2021). Kui varasemalt seostati EMS-i ülekaaluga, siis nüüdseks on teada, et ID võib esineda ka ilma ülekaaluta (Wardt jt, 2023). 2019. aastal avaldas Euroopa Hobuste Sisehaiguste Kolledž hobuste metaboolse sündroomi konsensuse, millega toodi välja EMS-i erinevad riskifaktorid. Kõige olulisemaks osutus insuliini düsregulatsioon (ID) (Frank ja Tadros, 2014), täpsemalt hüperinsulineemia, mis esineb kas kompensatoorselt vastusena insuliiniresistentsusele (ingl *insuliin resistance* - IR) või iseseisvalt ilma insuliiniresistentsuseta. Konsensuses väidetakse, et ülekaalu/rasvumise olemasolu saab seostada EMS-iga, kuid see ei ole kohustuslik osa selle diagnoosimisel. Ka kõhna fenotüübiga hobustel võib esineda EMS ning liigsete rasvakogumikega hobustel võib ID või EMS puududa (Durham jt, 2019). Seetõttu on oluline tuvastada ID ülekaalus/rasvunud hobusel, et määrata definitiivseks diagnoosiks EMS.

Carter jt (2009) leidsid, et kehakonditsiooni indeks korreleerus plasma insuliini kontsentratsiooniga. Ülekaalus või rasvunud ponidel oli 9,4 korda suurem tõenäosus olla hüperinsulineemiline kui mõõduka kehakonditsiooniga ponidel ($p=0,001$) ning rasvunud kaelaharjaga ponidel oli 18,9 korda suurem tõenäosus olla hüperinsulineemilised ($p<0,001$). Rasvunud kaelaharja skooriga hobustest esines 40% (2/5) hüperinsulineemia võrreldes mõõduka kaelaharja skooriga hobustega, kellest 21% (6/29) olid hüperinsulineemilised. 6% (2/32) mõõduka kaelaharja skooriga ponidest olid hüperinsulineemilised ja rasvunud kaelaharja skooriga olid hüperinsulineemilised 56% (24/43). Ragnarsson ja Jannsoni (2011) uuringus tuli välja analoogne, kuid tugevam korrelatsioon.

Insuliiniresistentsus areneb välja organismi pikaajalisest kohanemisest teravilja ja melassiga (Treiber jt, 2005), tõenäoliselt tänu suurtele glükoosi- ja insuliinitasemete kõikumistele pärast söömist. Treiber jt (2006) pakuvad oma uuringus välja, et insuliiniresistentsus tekib läbi kroonilise kohandumise järkjärgulisele tärklise hulga suurenemisele kevadisel karjamaal.

Frank jt (2010) on teinud ettepaneku, mille puhul mõjutatud hobuslaste EMS-i fenotüüp peaks sisaldama piirkondlikku ja/või üldist rasvumist, insuliiniresistentsust ja eelsoodumust laminiidile (kliiniline või subkliiniline laminiit, mis on tekkinud ilma tuvastatud põhjuseta).

1.2.2 Epidemioloogia

EMS-i levimuse kohta on vähe epidemioloogilisi andmeid, kuid mõned uuringud on hinnanud selle erinevate haigustunnuste levimust. Hüperinsulineemia levimust hobuste populatsioonides on kirjeldatud mõnes publikatsioonis – Austraalias (Morgan jt, 2014) olid hüperinsulineemilised 27% uuritud ponidest, USAs 22% hobustest (Muno jt, 2009) ja 18% tervetest mittelaminiitsetest hobustest (Pleasant jt, 2013). Avaldatud EMS-i juhtumid hõlmavad suures osas Briti põlistõugusid (*Welsh*i ja *Dartmoor*i ponid) (Carter jt, 2010, Carter jt, 2009) – primaarse endokrinopaatilise laminiidi juhtumid esinesid tõenäolisemalt Briti põlisponidel võrreldes Põhjamaade ponide, külmavereliste hobuste ning sooja- ja kuumavereliste hobustega. Esineb ka tõulisi erinevusi insuliinitundlikkuses, nagu on näidatud ponide ja Andaluusia hobuste puhul, kelle insuliinitundlikkus on soojavereliste traavlitega võrreldes väiksem (Bamford jt, 2014).

Mõned ponitõud on võrreldes hobustega EMS-ile vastuvõtlikumad, need on näiteks *Welsh*i, *Shetland*i ja *Dartmoor*i, Norra fjordihobused, *Halflinger*i ponid. Ponidel on insuliiniresistentsus tavalisem ja sellega võib selgitada, miks neil esineb laminiiti rohkem (Johnson jt, 2010).

Hobuste metaboolne sündroom näib olevat tavalisem füüsiliselt mitteaktiivsetel loomadel, võib-olla seetõttu, et treening avaldab soodsat mõju insuliiniregulatsioonile ja vähendab rasvumist suurenenud energiakulu tõttu (Stewart-Hunt jt, 2006, Liburt jt, 2011).

On leitud, et insuliini kontsentratsioon plasmas on vanematel hobustel ja ponidel oluliselt kõrgem kui noorematel hobustel (Hart jt, 2016, Nielsen jt, 2010, Rapson jt, 2018).

Sugu ei tohiks mõjutada enamikke ID-markereid normaalsetel või laminiitsetel ponidel ja hobustel (Cartmill jt, 2006, Wray jt, 2013).

Tiinusega seotud ID esineb ka märadel (Durham jt, 2019), kuid uuringutest on leitav vastandlik teave. Esinevad märkimisväärsed muutused süsivesikute metabolismis ja pankrease beetarakkude funktsioonis tiinuse vältel – hüperinsulineemia ja beetarakkude tõusnud tundlikkus endogeensele ja eksogeensele glükoosile kuni 270. tiinuspäevani (kogu tiinuse kestus on umbes 340 päeva), insuliiniresistentsus pärast 270. tiinuspäeva (Fowden jt, 1984). George jt (2011) näitavad, et täisvereliste märade tiinuse viimases kolmandikus (alates 28. nädalast) on võimalik näha insuliinitundlikkuse langust.

1.2.3 Patofüsioloogia

Insuliin on peptiidhormoon, mida sekreteerivad kõhunäärme beetarakud vastusena kõrgele veresuhkrusisaldusele. Anaboolse toimena inhibeerib insuliin lipolüüsi ja maksa glükoneogeneesi, samal ajal suurendab glükoosi kasutamist maksas, lihastes ja rasvkoes. Kui rasvkoes tekib insuliiniresistentsus, siis insuliini juhitud lipolüüsi inhibitsiooni ei toimu. Seetõttu hakkab organismi kogunema vabu rasvhappeid ja see omakorda soodustab insuliiniresistentsust, põhjustades muutusi erinevate organite insuliini signaalülekannetes (väheneb kudede insuliinitundlikkus). Lenduvad rasvhapped põhjustavad lihastes glükoosi vastuvõtmise vähenemise, samas maksas soodustavad glükoneogeneesi ja lipogeneesi. Veresuhkru taseme tasakaalus hoidmiseks tekib hüperinsulineemiline seisund. See kompensatsioonimehhanism nõrgeneb aja jooksul ja insuliini hulk veres hakkab langema. Seisundit raskendab vabade rasvhapete lipotoksiline mõju kõhunäärme beetarakkudele. Vistseraalne lipolüüs suunab vabad rasvhapped otse maksa, mistõttu sellised rasvakogumid mängivad suuremat rolli insuliiniresistentsuse tekkes kui nahaalused rasvakogumid. Maksa langenud insuliini kliirensit on seostatud insuliiniresistentsusega ja see soodustab hüperinsulineemiat, sest normaalselt eemaldatakse üle 70% sekreteeritud insuliinist läbi portaalveeni enne, kui see jõuab perifeersesse vereringesse. Insuliiniresistentsuse diagnoosimise kuldstandardiks inimestel on hüperinsulineemiline-euglükeemiline fiksatsiooni test. (Antuna-Puente jt, 2011, Fahed jt 2022, Treiber jt, 2005, Toth jt, 2010).

Insuliiniresistentsust võib liigitada kaheks – kompenseeritud või kompenseerimata resistentsuseks. Kompenseeritud insuliiniresistentsus viitab seisundile, kus kõhunääre reageerib perifeersele resistentsusele, tootes rohkem insuliini koos insuliini kliirensi

vähenemisega, mille tulemuseks on hüperinsulineemia. Kompenseerimata insuliiniresistentsus viitab kõhunäärme kurnatusele, mille puhul pankreas ei suuda enam piisavalt insuliini toota ja glükoosikontroll on halb. Hobustel esineb kõige sagedamini kompenseeritud insuliiniresistentsust ja neil tekib harva pankrease kurnatus (Morgan jt, 2015).

Insuliini düsregulatsioon ehk ebanormaalne insuliini dünaamika võib organismis avalduda mitmel viisil. Üks võimalus on basaalse hüperinsulineemia tekkimine. Teine võimalus on liigse või pikaajalise hüperinsulineemilise reaktsiooni tekkimine suukaudsele või veenisisesele süsivesikute manustamisele koos või ilma pikaajalise hüperglükeemiata ("glükoositalumatus"). Kolmas võimalus on kudede insuliiniresistentsuse tekkimine (insuliin üle referentsväärtuse nälgimise ajal ja pärast söötmist; positiivne veenikaudne insuliini tundlikkuse test). Hüpertriglütserideemia võib olla ka IR tagajärg (Grenager, 2021, Durham jt, 2019). Basaalinsuliini referentsväärtusi võivad mõjutada ka tiinus, kõrge energiasisaldusega koresööt ja stress (Stefaniuk-Szmukier jt, 2023).

Insuliiniresistentsus ja hüperinsulineemia on EMS-i patofüsioloogia põhitunnused. EMS-i haigestunud hobustel ja ponidel on puhkeolekus hüperinsulineemia ja/või väljendunud hüperinsulineemilised reaktsioonid süsivesikute manustamisele (intravenoosne või suukaudne glükoosisisaldus), mida kirjeldatakse kui insuliini düsregulatsiooni. Lisaks võib hüperinsulineemia ise samuti põhjustada või süvendada insuliiniresistentsust või olla lihtsalt kompensatoorne reaktsioon süsteemsele insuliiniresistentsusele (Morgan jt, 2015).

EMS-i haigestunud loomadel on suurenenud glükoosi imendumine süsivesikuterikkast dieedist ja see võib tuleneda geneetilisest variatsioonist või valest söötmisest (Sibthorpe jt, 2022). Üldiselt on leitud, et pikaaegne mittestruktuursete süsivesikute (ingl *non structured carbohydrates* - NSC) rohke dieedi söötmine vähendab insuliinitundlikkust ja adiponektiini kontsentratsiooni võrreldes koresööda või rasvarikka dieediga (Durham jt, 2019).

Inimeste ja teiste imetajate metaboolsete haiguste ja rasvumise patogeneesis on oluliseks teguriks soolestiku mikrobioota. Elzinga jt (2016) väidavad oma uuringus, et EMS-i ja kontrollrühma kuuluvate hobuste sõnnikuproov mikrobiootale näitas EMS-i hobuste väiksemat mitmekesisust üldises mikrobiootas koos *Verrucomicrobia* hulga suurenemisega. Viimaseid on soovitatud kasutada inimestel glükoositalumatuse progresseerumise mikroobsete biomarkeritena (Zhang jt, 2013).

Rasvumist ei peeta EMS-i ainsaks põhjuseks, vaid pigem sageli kaasnevaks tunnuseks, mille olemasolu võib ID-d süvendada. Suurenenud rasvkoemassi võimalik tagajärg on adipokiinide, sealhulgas leptiini ja adiponektiini, samuti põletikuliste mediaatorite regulatsiooni häired, mis võivad mõjutada glükeemilist seisundit, põletiku teket ja südame-veresoonkonna funktsiooni (Durham jt, 2019). Rasvkude võib ise muutuda insuliini mõjude suhtes resistentseks, kuid tõenäoliselt võib ülemäärane rasvkude soodustada kogu keha insuliiniresistentsuse teket vabade rasvhapete, põletikku soodustavate tsütokiinide ja adipokiinide vabanemise kaudu (Reynolds jt, 2019). Adipotsüüdid on peamine leptiini sünteesi koht ja rasvamass näib olevat peamine seerumi leptiini kontsentratsiooni määraja hobusel. Leptiin edastab ajju signaale ja säilitab keha konditsiooni läbi söögiisu pärssimise. Rasvkoe düsfunktsiooni tunnuseks ülekaalulistel hobustel on ka suurenenud leptiini kontsentratsioon vereplasmas. Leptiini kontsentratsiooni tõus korreleerub positiivselt ponide hüperinsulineemiaga (Durham jt, 2019).

1.2.4 Kliinilised tunnused

EMS-i kliinilisteks tunnusteks on patoloogiline piirkondlik (rasvunud kaelahari) (Lisa 1) või üldine rasvumine, laminiidist tingitud lonkamine ja/või varasema laminiidi episoodi tunnused (kasvurõngad kabjal) (Frank jt, 2010, Marycz jt, 2018). EMSi muud haigustunnused on järgmised: vererõhu ja südame löögisageduse tõus, südame mõõtmete suurenemine, hüpoadiponektineemia ja hüperleptineemia. Võib esinda ka suurem risk hüperlipideemiale, hüperglükeemiale ja hüpertriglütserideemiale. EMSi peamine tagajärg on endokrinopaatiline laminiit (Grenager, 2021).

1.3 Endokrinopaatiline laminiit

1.3.1 Etioloogia

Hobuse kabjal on mitmeid funktsioone, sealhulgas keharaskuse ja kabjasiseste struktuuride toetamine. Funktsionaalne terve kabi mängib olulist rolli hobuse heaolus ja spordikarjääris. Kabi koosneb piirdeluu distaalsest osast, kabjaluust, süstikluust ja sarvkabjast. Kabjaliigese moodustavad piirdeluu, kabjaluu ja süstikluu. Kabjaluud ümbritseb seinmiselt ja taldmiselt pinnalt kabjatohl ning painutuspinnale kinnitub süva varbapainutaja lihase kõõlus (ingl *deep digital flexor tendon* - DDFT), mille sisenemisnurka kabjaluusse määrab süstikluu asetus. Selle asetus muudab nimetatud piirkonna vastuvõtlikuks erinevatele biomehaanilistele jõududele. Seinmine ja taldmine pind on poorsed tänu pärisnaha veresoontele (O'Grady, 2008, Nahkur ja

Järv, 2021). Kabja pehmekoe alla kuuluvad kiilupadi, mediaalne ja lateraalne kabjakõhr (*cartilago ungularis: medialis et lateralis*), DDFT ja lamellid, millel on põrutusvastane funktsioon.

Nahkkabi on keha katva pärisnaha jätk, milles puuduvad higi- ja rasunäärmed. Ühtlasi on marrasknaha kiht kabja puhul paksem ja tugevam, moodustades sarvkabja ehk kabjatohlu. Nahkkabja välispinnal on leitavad peenikesed lamellid ning seal paikneb veresoonte võrgustik. Sarvkabi katab nahkkapja ja on sellega tugevalt ühendunud. Sarvtald ja sarvsein on omavahel ühenduses valgejoonega (O'Grady, 2008, Säre, 1941).

Sarvkabi koosneb kolmest kihist: väline kiht ehk tektoorium, keskmine kiht ja sisemine kiht ehk lamellid. Väline kiht on paarimillimeetrine sarvestunud germinaalsete rakkude kude ja asetseb pindmiselt piirdepärisnahast, mis produtseerib keskmist kihti. Keskmine kiht koosneb pigmenteeritud tuubulitest ja intertubulaarsetest sarvedest. Kui piirdepärisnahas moodustuvad uued rakud, keratiniseeruvad olemasolevad rakud ja seejärel sarvestuvad liikudes distaalselt kabjatipu suunas. Sisemine kiht koosneb epidermaalsetest ja dermaalsetest lamellidest, mis on ühenduses tubulaarsete sarvedega ja kabjaluu periosteumiga läbi kollageeni kimpude. Epidermaalne kiht on avaskulaarne ja mittetundlik, dermaalses kihis on arterid, veenid, närvid. Epidermaalne ja dermaalne lamellkiht jagunevad primaarseteks ja sekundaarseteks lamellideks, mille ühenduskohaks on kompleksne basaalmembraan, mille külge kinnituvad epiteeli basaalsed rakud hemidesmosoomide/elektrontihedate adhesiooninaastude abil. See ühenduskoht vastutab kabja pehmete kudede struktuurse terviklikkuse eest (Yang ja Lopez, 2021).

Laminiit on multifaktoriaalne hobuste ja ponide valulik, kurnav seisund, millel on laiaulatuslikud majanduslikud ja hobuste heaolu puudutavad tagajärjed (Geor, 2009). Kabja kandeaparaat kahjustub (mikroanatoomiliste kahjustuste tõttu marrasknaha ja pärisnaha lamellides) pärisnaha-marrasknaha ühenduskohas sekundaarselt patoloogilisele põletikule, endokriinsele kaskaadile või vaskulatuursele häirele (Stefaniuk-Szmukier jt, 2023, Yang ja Lopez, 2021), mille tõttu tekib ebanormaalne kabja kasv ja sekundaarselt muud patoloogilised seisundid nagu kabja abtsess, osteopeenia, distaalse varbalüli mikromurrud (Grenager, 2021). Laminiidi tagajärjeks on valu, lonkamine ja sportliku soorituse kadu (Wylie jt, 2012). Laminiidil on neli tekkemehhanismi: põletikuline ja kabja lamellide rakuvälise maatriksi lagunemine, vaskulaarne (veresoonte või endoteeli düsfunktsioon), metaboolne/hormonaalne ja traumaatiline/mehaaniline (Stefaniuk-Szmukier jt, 2023). Olenemata laminiidi

tekkemehhanismist, nõrgeneb lõpuks kabjaluu kandeaparaadi lamellide vaheline ühendus, mis põhjustab jäsemevalu kliinilisi tunnuseid (Wylie jt, 2012). Tihti lamellkude ei taastu ning mõjutatud jäse vajab järjepidevat hooldamist (Yang ja Lopez, 2021).

Laminiiti võib vaadelda kui hobuse metaboolse sündroomi vaskulaarse düsfunktsiooni tagajärge. Esmane kabja kahjustus EMS-i puhul on kõige tõenäolisemalt tingitud pigem veresoonte vormi ja funktsiooni muutumisest kui põletikust, erinedes sellega sekundaarsest laminiidist, mis on tekkinud süsteemsest põletikuvastusest. Kuidas see esmane kahjustus tekib, on ebaselge, kuid kõrge insuliinikontsentratsioon võib mõjutada veresoonte toonust, mille tulemuseks on kabja verevarustuse muutus (Morgan jt, 2015).

Ülekaal mõjutab kabja homöostaasi ja seetõttu soodustab laminiidi teket. Rasvkude produtseerib põletikulisi tsütokiine nagu tuumorinekroosi faktor alfat, IL-1-β ja IL-6, mis langetavad süsteemsete insuliini retseptorite ülekannet ja insuliini tundlikkust (Vick jt, 2007). Ülekaal soodustab rasvkoe düsregulatsiooni ja muudab adipokiinide tootmist, sealhulgas tõstab leptiini ja langetab insuliinitundlikkust tõstva hormooni adiponektiini tootmist (Yang ja Lopez, 2021).

Laminiidi algpõhjus ja individuaalsed omadused määravad haiguse tõsiduse ja kulu (Yang ja Lopez, 2021). Endokrinopaatilise laminiidi riskiteguriteks on hobuste metaboolne sündroom, hüpofüüsi vahesagara talitlushäire (ingl *pituitary pars intermedia dysfunction* - PPID), ID (Grenager, 2021, Yang ja Lopez, 2021, McGowan, 2010). Hobustel, kelle KKI >7 ja CNS >3, on 3-5 korda suurem risk laminiidi tekkeks (Pratt-Phillips jt, 2022).

ID-ga seotud laminiit võib välja kujuneda ka seoses glükokortikoidide manustamisega, mida iseloomustab hüperinsulineemiline seisund. On näidatud, et ponid on insuliiniresistentsemad kui hobused ning neil dokumenteeritakse sagedasti insuliiniresistentsust ja sellega seoses karjamaatekkelist laminiiti (de Laat jt, 2010, Treiber jt, 2006, Durham jt, 2019, Knowles jt, 2023).

1.3.2 Epidemioloogia

Endokrinopaatilist laminiiti peetakse kõige tavalisemaks laminiidi vormiks hobustel ja ponidel. See moodustab kuni 90% kõikidest kliinilistest laminiidi juhtudest (Grenager, 2021). Varasem arvamus, et laminiit oli peamiselt seotud sepsise või SIRS-iga (ingl *systemic inflammatory response syndrome* – SIRS), tulenes selle levimusest hobuslaste seas, keda raviti

loomakliinikutes, kuhu laminiidi uuringud on koondunud. Selle väärarusaama lükkas ümber USA-s läbi viidud ulatuslik epidemioloogiline uuring, mis näitas, et teravilja ülesöötmine, päramiste peetus, koolikud või kõhulahtisus moodustasid ainult 12% omanike raporteeritud laminiidi juhtudest, ülejäänud olid seotud toitumisprobleemide või rasvumisega või olid teadmata põhjusega (Wineland, 2000). Korduvalt on leitud, et endokrinopaatiline laminiit on kõige levinum laminiidi tüüp, mis põhjustab kuni 90% kliinilistest laminiidi juhtudest (Patterson-Kane jt, 2018, Grenager, 2021).

On tehtud kindlaks laminiidi esinemise hooajaline muster – karjamaatekkelise laminiidi esinemissagedus on suurim hiliskevadel/suvel, mil on rohkem päikesepaistelisi tunde ja sööda mittestruktuursete süsivesikute sisaldus on kõige suurem. Laminiidi esinemissageduse hooajaline tõus on tingitud mittestruktuursete süsivesikute suurenenud sisaldusest karjamaarohus. Rohke päiksepaistega perioodidel, kui suhkruid toodetakse rohkem kui karjamaa kasvuks ja arenguks vaja on, muundatakse need süsivesikuteks, nagu fruktaan ja tärklis, ja seejärel hoiustatakse (Frank jt, 2010, Knowles jt, 2023).

Karjamaatekkeline laminiit on hooajaline ja seda esineb pigem siis, kui hobused on rasvunud ja/või neil tekib suvekuudel insuliiniresistentsus. Suurem osa karjamaatekkelise laminiidi juhtumitest esineb ponidel (McGowan, 2010).

1.3.3 Patofüsioloogia

Ülekaal ja IR mängivad rolli nii EMS-i kui endokrinopaatilise laminiidi tekkes (Johnson jt, 2010).

Glükoosi düsregulatsioon on seotud IR-ga ja on laminiidi riskiteguriks. Bertin ja de Laat (2017) toovad välja mehhanismid, mis seletavad insuliiniga seotud laminiidi teket – mitoosi soodustav toime lamellide epiteeli rakkudele, rasvumisest indutseeritud krooniline põletik (neutrofiilide aktivatsioon ja põletikueelsete tsütokiinide tootmine), vaskulaarne düsfunktsioon (tekib hüpoksia ja endoteeli aktivatsioon). Insuliin mõjutab veresoonte endoteeli rakke, st soodustab vasokonstriktsiooni ja nii trombotsüütide kui ka leukotsüütide kinnitumist endoteeli rakkudele. Selline kinnitumine on nähtav IR-ga hobustel ja suurendab selles protsessis osalevate neutrofiilide osatähtsust süsivesikute ülekoormusest tekkinud laminiidis (Johnson jt, 2010). Ka hüperglükeemia mõjutab otseselt veresoonte endoteeli rakke ning pikaajaline plasma glükoosi kontsentratsiooni tõus tekitab veresoonte ahenemist ja soodustab trombide teket (Johnson jt, 2010).

Hüperinsulineemia on laminiidi üheks riskiteguriks. De Laat (2010) näitab, et pikaajaline kõrgenenud seerumi insuliinikontsentratsioon põhjustab laminiiti isegi juhul, kui hobusel puudub varasem insuliiniresistentsus. Vaatamata normaalsele insuliinitundlikkusele ja endokriinsete haiguste puudumisele tekkis kõigil täisverelistel hobustel laminiit kuni 48 tunni jooksul pärast insuliini infusiooni alustamist. Selles uuringus saavutatud seerumi insuliinikontsentratsioonid olid kõrgemad (1309 mikroIU/ml) nendest, mida tavaliselt seostatakse hobuste PPID-ga (keskmiselt 140 mikroIU/ml) (McGowan jt, 2004). Laminiidi tekkeks vajalik hüperinsulineemia minimaalne periood ja aste ei ole veel kindlaks tehtud ning on võimalik, et laminiidi tekkeks vajaliku hüperinsulineemia lävi erineb individuaalselt (de Laat jt, 2023).

Normaalkonditsioonis sekreteerib rasvkude väikses koguses põletikueelseid tsütokiine ehk adipokiine, kuid ülekaalulisuse korral, kui rasvkoe mass on suurenenud, suureneb nende hulk märkimisväärselt ja nende mõju muutub patoloogiliseks. Ülekaalulistel inimestel on täheldatud veres suuremal hulgal leukotsüütaarseid tsütokiine, mis omavad süsteemseid mõjusid (Xu jt, 2003). Adipokiinidest esineb ülekaalulistel hobustel tuumorinekroosifaktor alfat (ingl *tumor necrosis factor-*α - TNF-α), mis võib olla hobuste IR riskiteguriks (Johnson jt, 2010).

Laminiit tekib, kui suur kogus fruktaane (karjatamisest) või tärklist (jõusöödast) läbib peensoole seal seedumata ning liigub otse jämesoolde (Chaucheyras-Durand jt, 2022). Jämesoolde jõudev tärklis põhjustab mikrobioomi ebastabiilsust ja kiirendab volatiilsete rasvhapete ja laktaadi produktsiooni. Selline mehhanism võib viia atsidoosini, millest edasi areneb laminiit (Ermers, 2023).

Primaarsed kahjustused endokrinopaatilise laminiidi (ingl *endocrinopathic laminitis* – EL) puhul on lamellide venitus, pikenemine ja proliferatsioon. Euglükeemiline-hüperinsulineemiline fiksatsioon põhjustab sekundaarsete marrasknaha lamellide (ingl *secondary epidermal lammellae – SEL*) pikenemise ja tõstab arengufaasis raku apoptoosi. Histoloogiliselt on näha primaarsete marrasknaha lamellide (ingl *primary epidermal lamellae – PEL*) laienemist ja pikenemist, SEL-ide ja PEL-ide ühendumist ja kitsenemist, apoptoosi läbinud rakke ja marrasknaha proliferatsiooni, keratinisatsiooni ja eraldumist pärisnahast. Loomulikult tekkivatel kroonilistel EL-i juhtudel on näha kitsaid ja pikenenud SEL-e, ebaregulaarset SEL-ide sulandumist ja asendumist keratiniseerunud koega, epiteeli saarekesi ja apoptoosi läbinud rakke (Grenager jt, 2021, Senderska-Płonowska jt, 2022).

1.3.4 Kliinilised tunnused

Jäsemevalu on iseloomulik mis tahes põhjusega kliinilisele laminiidile, kuigi endokrinopaatilise laminiidi haigustunnused ei pruugi olla sama ilmekad kui SIRS-st tuleneva laminiidi puhul. Seda toetab ka avastus, et laminiidi histopatoloogilised muutused ilmnevad enne kliiniliste tunnuste teket ja sageli leidub röntgenoloogilisi tõendeid varasema laminaarse põletiku episoodi kohta, mis jäid varem kliiniliselt märkamatuks (Grenager, 2021).

De Laat jt (2018) toovad välja endokrinopaatilise laminiidi põhilised kliinilised tunnused. Uuringus osales kokku 301 hobust. Tõusnud digitaalpulsid esinesid 82,4%, positiivne reaktsioonivastus kabjatesteritele oli 68,4% hobustest.

Laminiidi puhul on märgata lahknevaid kasvurõngaid kabjal (Knowles jt, 2023), pikenenud või ebakorrapärast kabjatippu ja vajunud/kokku kukkunud kabjapiiret. Tavaliselt esineb laminiit sümmeetriliselt esimesel kahel jäsemel või korraga kõigil neljal jäsemel. Röntgenoloogiliselt on võimalik näha kabjaluu roteerumist, muutusi kabjaluu struktuuris ja gaasi esinemist pehmetes kudedes (de Laat jt, 2018, O'Grady, 2010).

1.4 Ülekaalu, hobuste metaboolse sündroomi ja laminiidi diagnoosimine

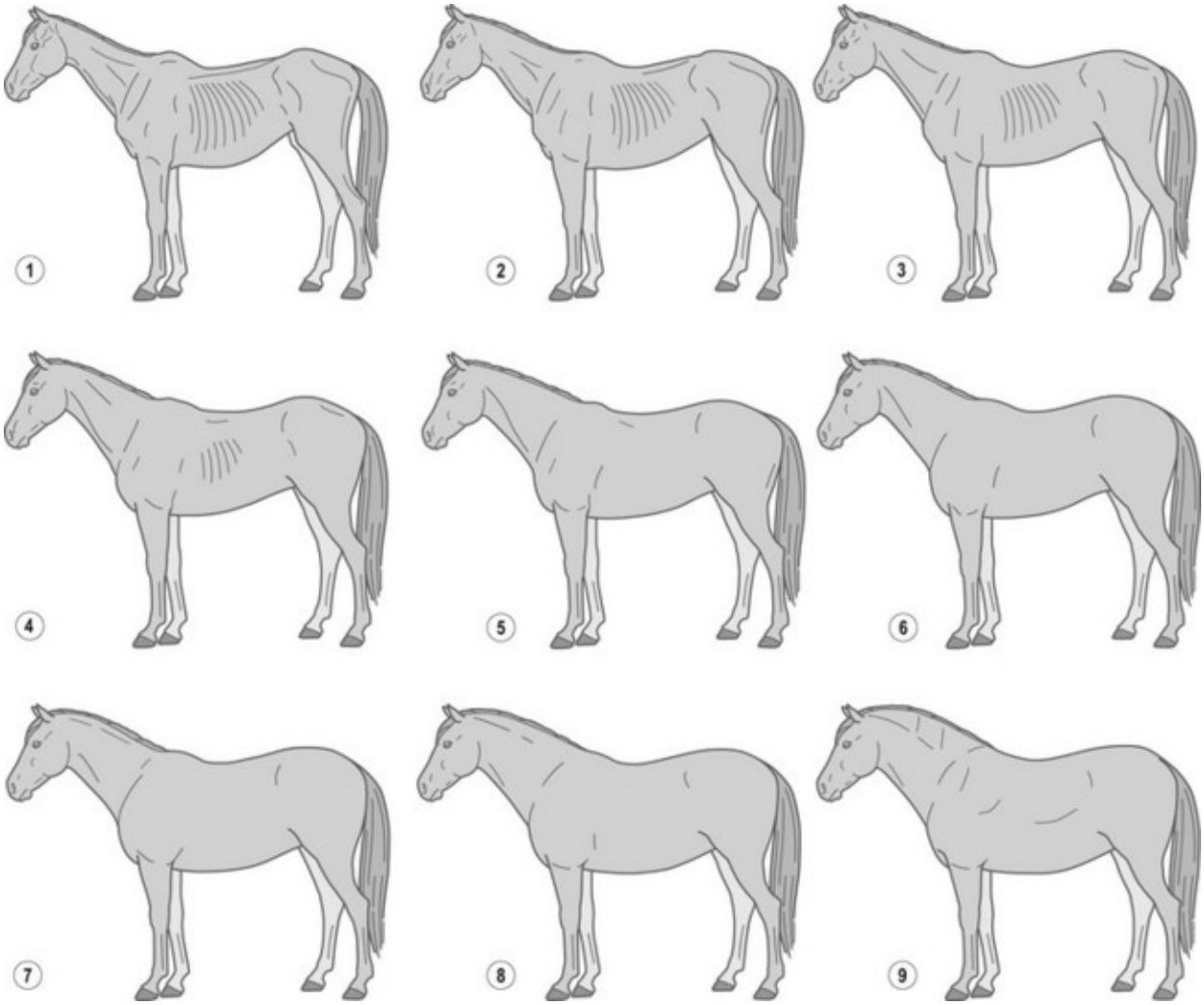
1.4.1 Ülekaalu diagnoosimine

Inimestel defineeritakse ülekaalu ja rasvumist kui tervist kahjustavat ebanormaalset või üleliigset rasva kogunemist kehas. Täiskasvanutel kasutatakse ülekaalu ja rasvumise määramiseks kehamassiindeksit (KMI), mida väljendatakse keharaskuse (kilogrammides) ja kehapikkuse (meetrites) ruudu jagatisega kg/m^2. Üle 20aastaste inimeste standardiks on määratud vahemik KMI 18,5-24,9. Humaanmeditsiinis tähendab KMI üle 25 ülekaalulisust ja KMI üle 30 rasvumist. Hindamisviisi saab kasutada populatsiooni tasemel, sest see kehtib igast soost ja igas vanuses täiskasvanute kohta. Samas ei pruugi käesolev indeks vastata individuaalsel vaatlusel erinevate inimeste samale rasvumisastmele. Laste puhul tuleb hindamise juures arvesse võtta ka vanust (World Health Organization, 2010, World Health Organization, 2021).

Hobuste puhul on kehakonditsiooni indeksi (KKI) määramine kõige sagedamini kasutatav meetod rasvumise hindamiseks (Morgan jt, 2015). Hobuste kehakonditsiooni hindamine kujutab endast kaela, turja, selja, sabajuure, roiete ja õla visuaalset vaatlust ja nahaaluse

rasvkoe palpeerimist ning seda kirjeldab Henneke jt (1983) oma uuringus veerandmiili märade puhul. Hindamine toimub 1–9 palli skaalal, millel 1 on kurtunud ja 9 on tugevalt rasvunud. Iga piirkonda hinnatakse eraldi ja numbrid liidetakse kokku, seejärel arvutatakse keskmine, mis võrdub kehakonditsiooni hindena. Henneke jt (1983) uuringus määrati korrelatsioone kehakonditsiooni indeksi ja kehamassi, turjakõrguse, rinnaümbermõõdu, turjakõrguse ja kehamassi suhte, rinnaümbermõõdu ja turjakõrguse suhte ja keha rasvaprotsendi vahel. Kehakonditsiooni hinne korreleerus positiivselt keha rasvaprotsendiga. Muude näitajatega märkimisväärne korrelatsioon puudus, mis tähendab, et tegemist on asjakohase hindamissüsteemiga.

Hobuste kehakonditsiooni hindamisel tähendab KKI hinne 1–4 kõhna kehakonditsiooni, 5–6 mõõdukat kehakonditsiooni, hinne 7 viitab ülekaalulisusele ja hinne 8–9 viitab rasvumisele (Joonis 1, Tabel 1) (Carter jt, 2009, Thatcher jt 2008, Henneke jt, 1983).



Joonis 1. Henneke'i jt (1983) uuringust tulenev illustratiivne piltjoonis kehakonditsiooni indeksitest skaalal 1–9 (https://veteriankey.com/assessment-of-body-condition-and-bodyweight/)

Tabel 1. Kehakonditsiooni indeksite kirjeldus (Henneke jt, 1983)

Kehakonditsiooni indeks	Kirjeldus
1 – kurtunud	Loom on äärmiselt kõhnunud. Ogajätked, roided, sabajuur, puusanukk ja istmikunukk on silmapaistvalt nähtavad. Luulised struktuurid nagu turi, õlad ja kael on kergesti nähtavad. Rasvkude pole tunda.
2 – väga kõhn	Loom on kõhnunud. Ogajätkeid katab peenike rasvakiht, nimme piirkonna ristijätked tunduvad ümarad. Ogajätked, roided, sabajuur, puusanukk ja istmikunukk on nähtavad. Turja, õla ja kaela struktuurid on nõrgalt eristatavad.
3 – kõhn	Ogajätketel on rasv kogunenud poole peale. Ristijätkeid pole tunda. Roietel õhuke kiht rasva. Ogajätked ja roided kergesti eristatavad. Sabajuur nähtav, aga selgroolülid pole individuaalselt tuvastatavad. Puusanukk on ümar, aga eristatav. Istmikunukk pole eristatav. Turi, õlad ja kael on tuntavad/nähtavad.
4 – mõõdukalt kõhn	Selg on nõgus. Roideid on õrnalt näha. Sabajuure nähtavus oleneb konformatsioonist, aga rasvkude selle ümber on tuntav. Puusanukk ei ole eristatav. Turi, õlad ja kael ei ole silmnähtavalt peenikesed.
5 – mõõdukas	Selg on tasane. Roideid ei ole võimalik visuaalselt eristada, kuid neid on võimalik palpeerida. Sabajuure ümbruse rasvkude on käsnjas. Turi on ümmargune üle ogajätkete. Õlad ja kael liituvad kehaga sujuvalt.
6 – mõõdukalt lihav	Seljal on vagu. Roiete peal on rasv kergelt käsnjas. Rasvakogumid turja ümbruses, abaluu taga ja kaelaharja külgedel.
7 – lihav	Võib esineda seljavagu. Üksikud roided on tuntavad, nähtavad rasvakogumid roiete vahel. Sabajuure ümbruse rasv on pehme. Turja ümber, abaluu taga ja kaelaharjal rasvakogumid.
8 – rasvunud	Seljavagu nähtav. Roideid raske tunda. Sabajuure ümbruse rasvakogumid väga pehmed. Turja ümbruses rasvakogumikud. Abaluu taga rasvakogumikud. Kaela nähtav tihkenemine. Rasvakogumid jäsemete sisekülgedel.
9 – tugevalt rasvunud	Nähtav seljavagu. Rasvakogumid roiete peal ebaühtlaselt. Sabajuure ümbruse rasvkude punnis. Turja ümbruses, abaluu taga ja kaelaharjal punnis rasvakogumikud. Rasvakogumid jäsemete sisekülgedel võivad hõõruda üksteise vastu. Tühimik täitunud rasvaga.

Tänapäeval kasutatav KKI hindamissüsteem on subjektiivne ning põhineb määratletud anatoomilistel kirjeldustel. Süsteemi on välja töötanud kogenud vaatlejad, kes klassifitseerisid KKI välisel vaatlusel, kuid puudulik oli spetsiifiline teadmine keha tegeliku rasvasisalduse kohta. Kuigi keha välise konditsiooni hindamine on oluline, on indiviiditi rasva sisaldus väga varieeruv ja sisemiste rasvakogumike ulatust pole visuaalselt võimalik hinnata (Dugdale, 2012). Süsteemil on ka muud puudused, näiteks talvisel ajal võib paksem karvkate segada visuaalset hindamist (Potter jt, 2023). Dugdale jt (2012) väidavad oma uuringus, et subjektiivne

KKI hindamine võib olla kasulik mitterasvunud hobuste keharasvasisalduse hindamisel, kuid rasvunud loomade puhul oli selline süsteem pigem ebatäpne. Tegemist võib olla kasuliku ennustajana keharasvasisalduse kvantifitseerimisel ja mitterasvunud loomade jälgimisel, et vähendada rasvumisega seotud haigusi.

Lihtsad, objektiivsed abivahendid, nagu keha ümbermõõdu mõõtmine, võivad pakkuda täpsemat keharasvasisalduse hinnangut mõõduka kuni rasvunud hobuste puhul (Morgan jt, 2015). Humaanmeditsiinis kasutatakse üldise rasvumise ja piirkondliku rasvumise hindamiseks morfomeetrilisi mõõtmisi nagu kehamassiindeks KMI (Carter, 2008). Donaldson jt, (2004) rakendasid hobustel KMI (hinnangulise kehamassi kg ja turjakõrguse m^2 jagatis) arvutamist ning leidsid mõõduka korrelatsiooni r=0.6. Potteri jt (2023) ning Dugdale jt (2010) uuringutes leiti, et hobuste KKI ei olnud kasulik varajase kehamassi languse indikaatorina, kuid kõhu ümbermõõdu mõõtmine võib olla objektiivne morfomeetriline tehnika, mis viitab sellele, et vistseraalse rasva hulk on vähenenud/suurenenud.

Regionaalseid rasvakogumikke hinnatakse kaelaharja rasvumisastme indeksiga (ingl *cresty neck score* – CNS), mille puhul loetakse mõõdukaks kaelaharjaks indeksit <3 ja rasvunud kaelaharjaks indeksit ≥3 (Tabel 2). Indeks ≥3 viitab EMS-ile (Carter jt, 2009). CNS-i mõte on hinnata rasvakogumikku kaelaharjal võtmata arvesse üldist rasvumist. CNS-i seostatakse insuliiniresistentsuse juures rolli mängivate vere parameetrite ja muude metaboolsete aspektidega. Limiteerivaks faktoriks on referentsväärtuste puudumine erinevate tõugude ja hobuste suuruste jaoks ning hinnata saab ainult silmaga nähtavat rasvakogumikku (Carter jt, 2009, Silva jt, 2016, Morgan jt, 2015).

Tabel 2. Kaelaharja rasvumisastme indeksite kirjeldus (Carter jt, 2009)

Kaelaharja rasvumisastme indeks	Kirjeldus
0	Puudub silmnähtav ja palpeeritav rasvakogum.
1	Puudub silmnähtav rasvakogum. Palpeeritav väike rasva kogunemine.
2	Nähtav rasvakogu, mis on ühtlane kogu kaelaharja ulatuses.
3	Rasvakogum on suurem ja tihkem, pigem kogunenud kaelaharja keskele. Rasvakogum hakkab kaotama oma elastsust külgedele painutamisel. Käega haaratav.
4	Rasvakogum on raskelt suurenenud ja tihkestunud, käega haarata ja külgedele painutada ei ole võimalik. Rasvakogumil võivad olla kortsud.
5	Massiivne rasvakogum kaelaharjal, mis kukub ühele küljele.

1.4.2 Hobuste metaboolse sündroomi diagnoosimine

EMS diagnoositakse anamneesi, kliinilise ülevaatuse tulemuste ja laboratoorsete leidude põhjal.

Kliinilisel ülevaatusel on näha EMS-i fenotüüpi, mille puhul peaks väljenduma CNS skoori ≥3, mis viitab hüperinsulineemiale (Fitzgerald jt, 2019). Samuti on oluline meeles pidada, et ülekaal võib, aga ei pruugi esineda (Ward jt, 2023), kuigi KKI ≥7 on hüperinsulineemia riskiteguriks (Al-Ansari jt, 2024).

EMS-i definitiivse diagnoosi paneb paika ID tuvastamine ülekaalus/rasvunud hobusel (Durham jt, 2019, Ward jt, 2023). Insuliiniresistentsust diagnoositakse euglükeemilise-hüperinsulineemiline fiksatsiooni testiga, mis on kuldstandard inimeste puhul (Antuna-Puente jt, 2011). Kronfeld jt (2005) kirjeldavad seda ka hobuste kuldstandardina. Testiga tekitatakse organismis hüperinsulineemia insuliini veenisisese infusiooniga, mille vältel hoitakse euglükeemilist seisundit glükoosi veenisisese infusiooniga ja jälgitakse kudede tundlikkust insuliinile (Antuna-Puente jt, 2011).

Hüperinsulineemiat saab määrata ka tsirkuleeriva insuliini kontsentratsiooni mõõtes (tundlikkus ja spetsiifilisus >90%; Asplin jt, 2007) suukaudse glükoosi testiga (de Laat jt, 2010, Johnson jt, 2010). Siin on oluline meeles pidada, et hobustel võib esineda ka kompensatoorne hüperinsulineemia tänu söötmisele või füsioloogilisele staatusele. Näljaperioodil (vähemalt 6 tundi viimasest söötmisest; Frank jt, 2010) mõõdetud insuliini ja glükoosi tulemused on siiski konstantsed ja võivad anda aimu insuliinitundlikkusest. Referentsvahemik vastavalt Johnson jt

(2010) uuringule on insuliinil <20 mikroU/ml ja glükoosil 80-115 mg/dl, kuid iga labor kasutab erinevaid meetodeid nende tuvastamiseks ja seetõttu võivad ka vahemikud varieeruda.

Macon jt (2022) näitasid, et aastaaeg mõjutab insuliini tasemeid, mille puhul kõrgemad insuliini tulemused esinesid kevadel ja talvel võrreldes sügise ja suvega. Nemad mõõtsid oma uuringus basaalset insuliini ja insuliini reaktsiooni suukaudsele suhkru testile 60 min jooksul. Seetõttu peavad veterinaararstid olema ettevaatlikud, kui nad diagnoosivad ID-d ainult basaalinsuliini põhjal ja võtma arvesse hooajalisi muutusi.

PPID kliiniline väljendumine võib noortel hobustel olla sarnane EMS-ile, mistõttu on vaja enne EMS-i diagnoosimist välistada PPID olemasolu (Johnson jt, 2010).

1.4.3 Endokrinopaatilise laminiidi diagnoosimine

Oluline on avastada ID, et määrata hobused, kellel on kõrgem risk endokrinopaatilise laminiidi tekkeks (Menzies-Gow, 2019).

Kaks peamist olukorda, mil veterinaarid hindavad EL-iga hobuseid, on kroonilised/subkliinilised juhtumid, mida omanikud ei märka, ja aktiivsed juhtumid (äge/ägenemine) (Grenager, 2021).

Krooniliste juhtude puhul võib kabja hoolikas hindamine sageli paljastada ebanormaalset kabja kasvu või valgejoone ebakorrapärasusi. Pärast laminaarse põletiku episoodi kulub lahknevate kasvurõngaste nägemiseks kolm kuud. Anamneesist võib ilmneda valulikkus pärast rautamist või värkimist või omanikud on saanud sepalt tagasisidet, et esines valgejoone verevalumeid või venimist. Neid leide on seostatud laminiidi suurenenud riskiga ja kuna need võivad ilmneda ilma kliinilise lonkamiseta, siis võivad olla ka esimeseks märgiks, mis nõuab veterinaari sekkumist (Grenager, 2021).

Paastumata hüperinsulineemiat seostatakse karjatatavate ponide vastuvõtlikkusega laminiidile ja algava karjamaatekkelise laminiidi ennustajana. Laminiiti võib ennustada mis tahes nelja järgmise kriteeriumi järgi, kui nendest kolm on esindatud samaaegselt: KKI 7 või rohkem, CNS 4 või rohkem, basaalinsuliin üle 32 µiu/ml, leptiin üle 7,3 ng/ml. Samas basaalinsuliin üksi (>32 µiu/ml) ennustab laminiiti sama täpselt kui teiste kriteeriumite kombinatsioon (Morgan jt, 2015).

Histoloogilised uuringud on näidanud, et looduslikult esinev endokrinopaatiline laminiit erineb põletikumudelitest selle poolest, et põletikumudelites täheldatud basaalmembraani kiirelt tekkiv laastav kahjustus ei esine endokriinsete mudelite või looduslikult esinevate laminiitide korral. Kuigi lamellide ühenduskoha pikenemine, muutunud keratiniseerumine ja katkemine on endiselt kõige raskem tagajärg, seostati endokrinopaatilise laminiidi juhte pikaajalise subkliinilise faasiga koos histoloogiliste ja suurte muutustega, peamiselt laminiidi rõngad kabjal ning valgejoone eraldumine sarvkabjast. Hüperinsulineemiaga ja hiljutise laminiidi episoodiga hobustel ja ponidel ilmnesid laiaulatuslikud histoloogilised laminiidikahjustused, mis sarnanesid aastaid laminiiti põdenud hobuste ja ponide kahjustustega. Sama vanadel ja samast tõust kontrollgrupi ponidel ja hobustel, kellel ei olnud hüperinsulineemiat, kahjustusi ei esinenud. See toetab teooriat, mille kohaselt võivad metaboolse sündroomiga hobustel enne diagnoosimist esineda valulikud või mittevalulikud laminiidihood ning kui metaboolset sündroomi ei ravita, on laminiidi kordumine tõenäoline. Teised uuringud on näidanud, et hobustel, kellel on varem olnud laminiit, esineb suurema tõenäosusega korduvaid haigushooge, mis kinnitab arvamust, et EMS-i diagnoosimine ja ravi enne laminiidi tekkimist on kroonilise korduva laminiidi ennetamise võtmeks (Morgan jt, 2015).

1.5 Ülekaalu, hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi ohjamine

Ülekaalulisus, EMS ja laminiit on kolm peamist süsteemset häiret, mida saab omavahel siduda (Chaucheyras-Durand jt, 2022). Kuigi ülekaal/rasvumine ei pruugi EMS-is väljenduda, saavad omanikud EMS-i tekkeriski langetada läbi ülekaalu ohjamise. Kehakonditsiooni monitoorimine omanike poolt on ülioluline lisa koostöös veterinaararstiga. Omanikud ei seosta ülekaalu ja laminiiti metaboolsete haigustega, mistõttu on eriti oluline õpetada omanikele nende haiguste olulisi seoseid ja seoste mõju hobuste heaolule (Ward jt, 2023).

Hüperinsulineemia tõstab ülekaalu, EMS-i ja laminiidi tekkeriski, mistõttu selle ohjamine on väga oluline (de Laat jt, 2023). Morgan jt (2015) väidavad oma uuringus, et kui veterinaarne kontroll on järjepidev ja luuakse hobuse individuaalne söötmis- ja treeningplaan (võttes arvesse omaniku nõudeid, talli omapära ja pidamistingimusi), on võimalik saavutada metaboolselt oluline kehamassi langus, mis muutis märkimisväärselt basaalse insuliini ja glükoosi väärtusi veres ning parandas insuliinitundlikkust. Uuringu tegijad rõhutavad, et veterinaarne sekkumine ja järjepidev kontroll on oluline osa hobuste kehamassi langetamise protsessist.

1.5.1 Söötmine

Hobuste metaboolne sündroom on tihedalt seotud vale toitumisstrateegia ja individuaalsete eelsoodumustega. Teatud tõugudel, eriti külmaverelistel ja ponitõugudel, on soodumus EMS-i tekkeks, iseäranis ebaõige söötmise korral (Marycz jt, 2018). Dieedi muutmine on metaboolse sündroomiga hobustel kehamassi languse esilekutsumise aluseks. Oluline on hankida omanikult üksikasjalik anamnees hobuse söötmisrežiimi ja pidamise kohta, sealhulgas karjatamise, treenimise ja pidamistingimuste võimaluste kohta (Morgan jt, 2015).

Burns, T.A (2021) oma uuringus väidab, et ID-ga hobuste ratsiooni koostamine põhineb kolmel printsiibil, mille suunitlus on hüperinsulineemia kestuse ja raskususastme langetamine. Esiteks on oluline vähendada mittestruktureeritud süsivesikute hulka ratsioonis, sest söömisjärgne veresuhkru tase ja NSC sisaldus korreleeruvad positiivselt. Teiseks on oluline vähendada söödakoguseid ja seedimise kiirust (kehtib eriti karjatamisel), seega hobust ei tohiks karjatada enne, kui ID on paranenud. Kolmandaks on oluline üldine kalorite hulga vähendamine ratsioonis, kuni ideaalne kehamass on saavutatud. Sellised strateegiad toimivad siis, kui hobuste söömiskäitumine on kontrolli all ehk neid peetakse boksis või mullakoplis.

Toitumisstrateegiad rasvumise ohjamiseks põhinevad peamiselt söödas sisalduva energiahulga piiramisel kuivaine näol. Ratsiooni muutmine teenib kahte eesmärki: insuliinitundlikkuse parandamine insuliiniresistentsel hobusel ja kehamassi langetamine rasvunud hobusel. Süsivesikute, rasva ja kiudainete osakaalu muutmine ratsioonis parandab insuliinitundlikkust, aga tähelepanu peaks olema tärklise hulga vähendamisel (Menzies-Gow, 2010). Esimene samm on eemaldada söödaratsioonist jõusööt. Üldiselt tuleks teraviljad või teraviljapõhised täiendsöödad, puuviljad või köögiviljad (porgand, õun) või maiuspalad, söödaratsioonist välja jätta, kuna need sisaldavad suurt kogust mittestruktuurseid süsivesikuid (Durham jt, 2019). Vervuert jt (2009) soovitavad, et tärklise manustamine piirduks <1,1 g/kg KM/söödakord või 0,3 kg/100 kg KM. Hoffmanni jt (2003) uuringus tuli välja, et hobustel, kes sõid rasva- ja kiudainerikast sööta, oli parem insuliinitundlikkus võrreldes suhkru- ja tärkliserikkal ratsioonil olnud hobustega. Samas on soovitatud rasvunud hobuste puhul vältida kõrge rasvasisaldusega söötasid nende suure energiasisalduse tõttu (Durham jt, 2019).

Ratsioon peaks olema koresöödapõhine ja eesmärk on anda madala kuni keskmise NSC sisaldusega koresööta, mille NSC sisaldus on alla 10% kuivainena (Durham jt, 2019). Soovitatav oleks teha heinaanalüüs, et teada saada selle NCS sisaldus. Kui seda pole võimalik

teha, siis teadaolevalt on täiskasvanud hein (teravilja pead on nähtavad ja kõrge varre-lehe suhe), lutsern või muu liblikõielistest tehtud hein ja silo vähese NCS sisaldusega (Menzies-Gow, 2010).

Kehamassi languse esilekutsumiseks on soovitatav sööta hobust 24-tunnise perioodi jooksul nii, et koresööda kuivaine (ingl *dry matter* – DM) mass moodustab ligikaudu 1-1,5% hobuse kehamassist. Dieete alla 1% kehamassist DM ei ole soovitatud võimalike umbsoole funktsiooni probleemide, hüperlipeemia ja hüpertriglütserideemia tekkeriski ja mittesoovitud stereotüüpsete käitumisviiside tõttu (Morgan jt, 2015, Durham jt, 2019, Dugdale jt, 2010, Marycz jt, 2018). Argo jt (2012) saavutasid oma uuringus kliiniliselt ohutud ja tõhusad kehamassi languse määrad, kooskõlas insuliiniresistentsuse näitajate paranemisega, kui nad piirasid päevast energiahulka 1.25%-ni kehamassist (KM) tasakaalustatud koresöödapõhiste söötadega. Võivad esineda märkimisväärsed erinevused individuaalses tundlikkuses või vastupanuvõimes kehamassi langusele. Seega peaksid energiapiirangud olema suunatud 0,5–1,0% kehamassi kao saavutamisele nädalas ja piirangute ajal tuleb hoolikalt jälgida, et eesmärgid oleks saavutatud, mitte ületatud (Durham jt, 2019).

EMS-i dieedis ning laminiidi ennetamises on oluline süsivesikute roll. On näidatud, et kõrge NCS sisaldusega ratsioon võib tervetel hobustel insuliinitundlikkust langetada ja tekitada insuliiniresistentsust (Treiber jt, 2005). Hobuste söötmises jagatakse süsivesikuid kolme gruppi kahel erineval viisil – esimese puhul lihtsateks suhkruteks, sukroosiks/tärkliseks/fruktaanideks ja struktuurseteks süsivesikuteks (pektiin, tselluloos, hemitselluloos), teise puhul aeglaselt fermenteeruvatseks, kiirelt fermenteeruvateks ja hüdrolüüsitavateks süsivesikuteks (Longland ja Byrd, 2006, Hoffmann jt, 2001). Need kas imenduvad monosahhariididena peensooles või fermenteeruvad jämesooles rasvhapeteks või laktaadiks. Laktaadi ületootmine organismis võib viia laminiidi tekkeni. Seetõttu on laminiidi ennetamises oluline karjatamisaja piiramine karjamaarohu kiire kasvu perioodidel. Kasulik on hobuseid karjatada varahommikuti, kui NCS hulk on kõige madalam. Erandiks on öökülmajärgsed hommikud, sest külmaga taimede kasv peetub ja rohtu koguneb suurel hulgal vees lahustuvaid süsivesikuid. EMS-i hobuste karjatamine sõltub suuresti nende kliinilisest seisundist. IR-ga hobuseid, keda iseloomustavad korduvad laminiidi episoodid, soovitatakse üldse mitte karjatada (Marycz jt, 2018). EMS-i juhtumite edukas pikaajaline ohjamine võib siiski hõlmata karjatamist eeldusel, et ID on kontrolli all.

Koresööda leotamine vähendab tervete ja ID-ga ponide glükeemilist ja insuliinireaktsiooni heinale ja kuivsilole (Burns, 2021) ning seda soovitatakse ID-ga hobustele, eriti neile, kelle reaktsioon suukaudsetele süsivesikutele on ebanormaalne. Leotatud heina söötmine kiirendab kehamassi langust ülekaalulistel hobustel ja ponidel (Burns, 2021). Heina leotamine külmas vees 60 minutit vähendab vees lahustuva suhkru sisaldust ligikaudu 30% ja 8–16-tunnine leotamine vähendab vees lahustuvate suhkrute sisaldust kuni 50%. Kui NCS hulk heinas on >10%, siis on soovitatav seda leotada ID-ga hobuste jaoks (Burns, 2021). Leotamise tulemuseks on ka vees lahustuvate makromineraalide (kaalium, naatrium, magneesium, kaltsium ja fosfor) kadu, mis tuleb ratsiooni eraldi juurde lisada (Morgan jt, 2016). Heina leotamist tuleks soovitada ainult suurema söödakoguse korral või rangete veterinaarjuhiste järgi. Probleemkohaks võib olla ka mikroobide vohamine pärast pikaajalist soojas või leiges vees leotamist ja seetõttu soovitatakse soojades tingimustes piirata leotamisaega 1–2-tunniga (Durham jt, 2019).

Kuivaine tarbimine karjamaal suureneb, kui seda pakutakse *ad libitum*. Karjatamisaja piiramisel on kuivaine söömisele (ingl *dry matter intake* – DMI) piiratud mõju. Suukorvid karjatamisel vähendavad DMI-d 77–83% võrreldes ilma suukorvita karjatamisega (Longland jt, 2011), lisaks pikendavad need sööda otsimise aega ja hõlbustavad treeningut. Suukorv võib takistada kehamassi tõusu, kui seda kantakse 10 tundi päevas, samas erineb see mõju individuaalselt (Longland jt, 2016). Kui hobust tahetakse pidada õues, siis on seda soovitatav teha niidetud karjamaal/koplis või liivakoplis. Kui hobustel pikendatakse söödani jõudmise aega (peavad rohkem liikuma, et jõuda söödani), siis võivad tekkida muutused kehakonditsioonis, kuid mitte insuliini/glükoosi dünaamikas (de Laat jt, 2016). Sööda piiramine heinavõrguga aitab pikendada söömisaega ning söömisjärgse insuliini maksimaalse kontsentratsiooni tekkimishetke ülekaalulistel hobustel. Heinavõrgust söötmine võrreldes boksi põrandalt heina söötmisega pikendas söömisaega 120 minutilt 193 minutile (Glunk jt, 2015). DMI piiramise võimalikuks tagajärjeks on allapanu nagu põhu, saepuru või paberi allaneelamine ja seetõttu võidakse energiapiirangu ajal kaaluda kummimattide paigaldamist tallidesse.

Põhk on heinast madalama energiasisaldusega, mistõttu saab DMI-d suurendada >1,25% KM-st, pikendades sellega söötmisaega. Van Weyenbergi jt (2008) uuringus pakuti ponide 17-nädalase kehamassi langusprogrammi ajal lutserni, heina ja põhu segu ilma negatiivsete kliiniliste tagajärgedeta. Põhu võib võtta järkjärguliselt kasutusele ja vahetada heina vastu kuni

30% ulatuses kogusöödast, et suurendada DMI-d mõjutamata päevast energiatarbimist (Durham jt, 2019).

Toidulisandite kasutamine kehamassi vähenemise hõlbustamiseks või ID parandamiseks on populaarne, kuid nende tõhusus on küsitav (Durham jt, 2019). Toidulisandid, sealhulgas magneesium ja kroom võivad parandada insuliini regulatsiooni. Samas on oluline meeles pidada, et ainult koresööda põhine söötmine ei rahulda hobuse kõiki toitainelisi vajadusi ja ratsiooni on vaja lisada sööda tasakaalustajaid, kui hobuseid ei karjatata. Sellisel juhul tuleb hobusele juurde sööta E-vitamiini, A-vitamiini, vaske, tsinki, seleeni, sest täiskasvanud rohi on nende põhiline allikas (Marcycz jt, 2018).

1.5.2 Treening

Treening on oluline osa kehamassi langetamise programmist ja sellest saadav kasu mittelaminiitsetel ponidel aitab vähendada rasvumise ja metabolismi häirete riski. Hobustele, kellel on aktiivne laminiidi episood, lisatakse treening raviplaani pärast selle lahenemist. Kuna akuutse laminiidi episoodiga hobust ei ole võimalik treenida, on laminiidi ennetamine võtmetähtsusega. Kerge intensiivsusega treening koos dieediga parandab ülekaaluliste hobuste insuliinitundlikkust (Ward jt, 2023, Knowles jt, 2023).

On näidatud, et treening mõjutab insuliinimehhanismi positiivselt. Powell jt (2002) näitasid, et kerge treening (7 päeva järjest iga päev 30 minutit kordetamist) tõstis kudede insuliinitundlikkust isegi ilma kehamassi languseta, Stewart-Hunt jt (2006) näitasid, et 45 minutit jooksulindil traavimist parandas samamoodi insuliinitundlikkust. Freestone jt (1992) avaldasid, et hüperinsulineemsete ponide insuliinitundlikkus tõusis pärast 6-nädalast treeningperioodi ja Hoffmann jt (2003) väidavad, et ülekaalulistel hobustel paranes insuliinitundlikkus pärast 7-päevast mõõduka treeningu perioodi. Pikemaaegsed treeningperioodid (umbes kuus nädalat) tekitavad insuliini baastaseme languse hüperinsulineemsetel ponidel (Freestone jt, 1992). Keskmise intensiivsusega treening ratsiooni muutmiseta ei paranda rasvunud hobuste insuliiniresistentsust (Carter jt, 2010).

Teaduskirjanduses leidub mitmekülgset teavet selle kohta, kui kaua insuliinitundlikkus püsib pärast treeningut. De Graaf-Roelfsema jt (2006) uuringus tuli välja, et mõõduka intensiivsusega treening parandas insuliinitundlikkust kuni 24 tunniks ja 72 tunni pärast oli treeningu positiivne mõju kadunud. Powell jt (2002) näitasid, et treeningu mõju insuliinitundlikkusele oli üheksa päeva pärast viimast treeningut kadunud. Seetõttu on regulaarne kerge intensiivsusastmega

treenimine oluline insuliinitundlikkuse paranemise säilitamisel ja seda tuleb omanikele öelda (Menzies-Gow, 2010, Morgan jt, 2016).

Treeninguks sobib kuni 30 minutit kordetamist traavis neli korda nädalas, mille jooksul peaks olema saavutatud südame löögisagedus kuni 140 x/min (Powell jt, 2002, Roelfsema jt, 2006). Hobuste karjatamine iseseisvalt ei mõjuta insuliinitundlikkust, kuid võiks olla osa treeningkavast (Morgan jt, 2016).

1.6 Hobuse omanik ja tema hinnang

Sõltumata kehakonditsiooni hindamissüsteemist on mitmed uuringud näidanud, et omanikud alahindavad oma loomade KKI-d isegi väga lihtsate süsteemide kasutamisel, nagu näiteks Henneke'i skaala (Morgan jt, 2015, Thatcher jt, 2012, Golding jt, 2023).

Omanike väärarusaam optimaalsest kehakonditsioonist võib mõjutada nende söötmistavasid. „Headeks söödakasutajateks" nimetatakse hobuseid, kes nõuavad vähem sööta optimaalse kehakonditsiooni hoidmiseks. KKI vale hindamine on ilmsem hobuste puhul, keda omanikud peavad „headeks söödakasutajateks", sest kõrgemat hinnet õigustatakse sellega, et hobune võtab vähese söödaga lihtsalt kehamassis juurde (Robin jt, 2014). Omanikud hindavad kehakonditsiooni ka vastavalt hobuse treeningualale/kasutusalale (Furtado jt, 2019) või tuttavate arvamusele (Pratt-Phillips jt, 2022).

Omanike koostööd veterinaararstidega võivad mõjutada käitumuslikud, sotsiaalsed ja füüsilised tegurid. Omanike uskumused hobihobuste pidamisest on seotud eelnevate teadmiste ja kogemustega ja seega on võimalik nende arvamust muuta. Seetõttu annab sihipärane omanike koolitamine parima võimaluse põlistõugude kehamassi langetamise ohjamiseks. Koolitusvajadus peaks tulema sihtgrupilt endalt (Ward jt, 2023). Samas on uuringud näidanud, et omanikel on raske tuvastada ülekaalus/rasvunud hobuseid (Potter jt, 2016, Furtado jt, 2021). Omanike teadmised ja kogemused on tulnud hoiakutest, mis on levinud ratsutamisvaldkonnas omandatud subjektiivsetest teadmistest. Need õpitud käitumismustrid ei ole enam põlistõugude manageerimisel kasulikud. Põlistõugude omanike käitumisest on näha, et kehamassi langetamise protseduure hakatakse kasutama alles siis, kui hobustel on tekkinud metaboolsed haigused (Ward jt, 2023).

2. UURIMISTÖÖ EESMÄRGID JA HÜPOTEESID

Uuringu eesmärk oli kaardistada Eesti tõugu hobuste ülekaalu, metaboolse sündroomi ja laminiidi esinemist valitud hobusekasvajatate hobustel. Lisaks uuriti hobuseomanike teadlikkust uurimistöös käsitletavate haiguste kohta.

Uurimistöö hüpoteesideks olid:

1. Enamik uuringus osalenud Eesti tõugu hobustest on ülekaalulised.
2. Hobuseomanikud hindavad oma hobuse kehakonditsiooni enamikel juhtudel oluliselt erinevalt võrreldes eksperdiga.

3. MATERJAL JA METOODIKA

3.1 Osalejate kutse

Ekspert (töö autor) otsis kontakte erinevatest allikatest (otsingumootorid, sotsiaalmeedia), kaasa aitas ka Annika Vallas Eesti Tõugu Hobuste Kasvatajate ja Aretajate seltsist. Hobuseomanikega kontakteeruti telefoni või meili teel. Kui omanik andis suusõnalise nõusoleku uuringus osalemiseks, saadeti talle meilile täpsustav info uuringu kohta – ülevaade uuritavatest haigustest, uuringu eesmärkidest, hobuste hindamisest ja omanikele saadavast kasust. Enne küsimustiku täitmist ja hobuste hindamist paluti omanikel allkirjastada uuringus osalemise nõusoleku vorm (Lisa 2).

3.2 Uuritav populatsioon

Uuritava populatsiooni moodustasid Eestis elavad üle ühe aasta vanused Eesti tõugu hobused sõltumata pidamis-, söötmis- ja kasutusviisidest, olenemata soost, kehamassist ja turjakõrgusest. Valimisse võeti nõusoleku uuringus osalemiseks andnud omaniku kõik hobused, kes vastasid ülevalpool olevatele kriteeriumitele. Uuringusse kaasati ka Eesti Maaülikooli hobusekliiniku õppehobused.

3.3 Hobuste hindamine

Hobuste hindamisel kasutasid nii ekspert kui hobuseomanik kehakonditsiooni ja EMS-i fenotüübi jaoks mõeldud hindamissüsteemi. Kehakonditsiooni hinnati *Henneke'*i kehakonditsiooni indeksi 1–9 skaalal (Henneke jt, 1983) ja EMS-i fenotüüpi hinnati kaelaharja rasvumisastme indeksi 0–5 skaalal (Carter jt, 2009).

Kõik hindamised viis läbi ekspert, keda juhendas ja õpetas välja Eesti Maaülikooli hobusekliiniku vanemloomaarst Reet Herm enne uuringu algust.

3.4 Küsimustik

Küsimustiku (Lisa 3) koostamisel tugineti eelkõige valdkonna spetsialisti (vanemloomaarsti) arvamusele ja praktilisele kogemusele ning ülekaalu, hobuste metaboolse sündroomi ja laminiidi kirjanduse ülevaatele kohandades neid kohalikele tingimustele.

Küsimustik jaotati järgnevateks osadeks: i) omaniku kontaktandmed, ii) hobus(t)e andmed, iii) pidamistingimused, iv) söötmistingimused, v) treeningtingimused, vi) tervislik seisund, vii) omanike hinnang ja teadmised.

Omanikelt koguti järgnevad andmed: nimi, telefoninumber ja meiliaadress. Hobuste andmetest koguti nende UELN (ingl *Universal Equine Life Number*) või mikrokiibi number, sugu, sünnikuupäev, omamisaeg ning omanike oletatav hobuste kehamass ja turjakõrgus. Mitme vastusevariandiga küsimuste juures oli võimalik valida üks või mitu vastusevarianti. Pidamis-, söötmis- ja treeningtingimuste muutuste põhjendamisel oli loomaomanikul vaja valida üks kõige sobivam vastusevariant – igal variandil olid juures sobivad näited. Küsimustiku viimases osas paluti omanikel vaatluse käigus hinnata oma hobus(t)e kehakonditsiooni etteantud skaalal (alakaaluline, normkaaluline ja ülekaaluline) ja *Henneke*'i skaalal ning küsiti kaks valikvastustega kontrollküsimust laminiidi ja hobuste metaboolse sündroomi kohta, kus tuli märkida kõik õiged vastusevariandid.

3.5 Tulemuste analüüsimine

Andmete kogumine ja süstematiseerimine toimus Microsoft Excelis (versioon 16.83, Microsoft®). Kogutud andmed kodeeriti statistilise analüüsi jaoks.

Saadud tulemuste põhjal tehti kirjeldav ja statistiline analüüs. Patsientide vanused ümardati lähima poole aastani. Statistilise uuringu läbiviimiseks kasutati programme R (*R project*, versioon 4.3.2) ja Rstudio (*Posit Software, PBC, 2023.12.1+402 „Ocean Storm" Release*). Pearsoni korrelatsioonikordajaga ja Fisheri testiga hinnati eksperdi ja omanike KKI hinnangu erinevusi. Mitmetasandilise lineaarregressiooni analüüsiga kontrolliti erinevaid muutujaid KKI suhtes. ANOVA testiga kontrolliti KKI sõltuvust soost. Analüüside tulemused p-väärtusega ≤0,05 loeti statistiliselt oluliseks. Analüüsimaks eksperdi ja omaniku KKI hinnangu omavahelist seost samal hobusel, koostati mitmetasandiline lineaarregressiooni mudel. Eksperdi ja omanike hindamise eristamisel loeti ebakorrektseks hinde erinevust >1 indeksi. Omanike hinnangu erinevust hinnati klassisisese korrelatsiooni koefitsiendiga (ingl *Intraclass correlation coefficient* - ICC). Kui kontrollküsimustele, mis uurisid omanike teadmisi haiguste kliiniliste tunnuste kohta, valiti üks vastusevariant valesti, siis loeti terve küsimus valeks.

3.6 Eetika

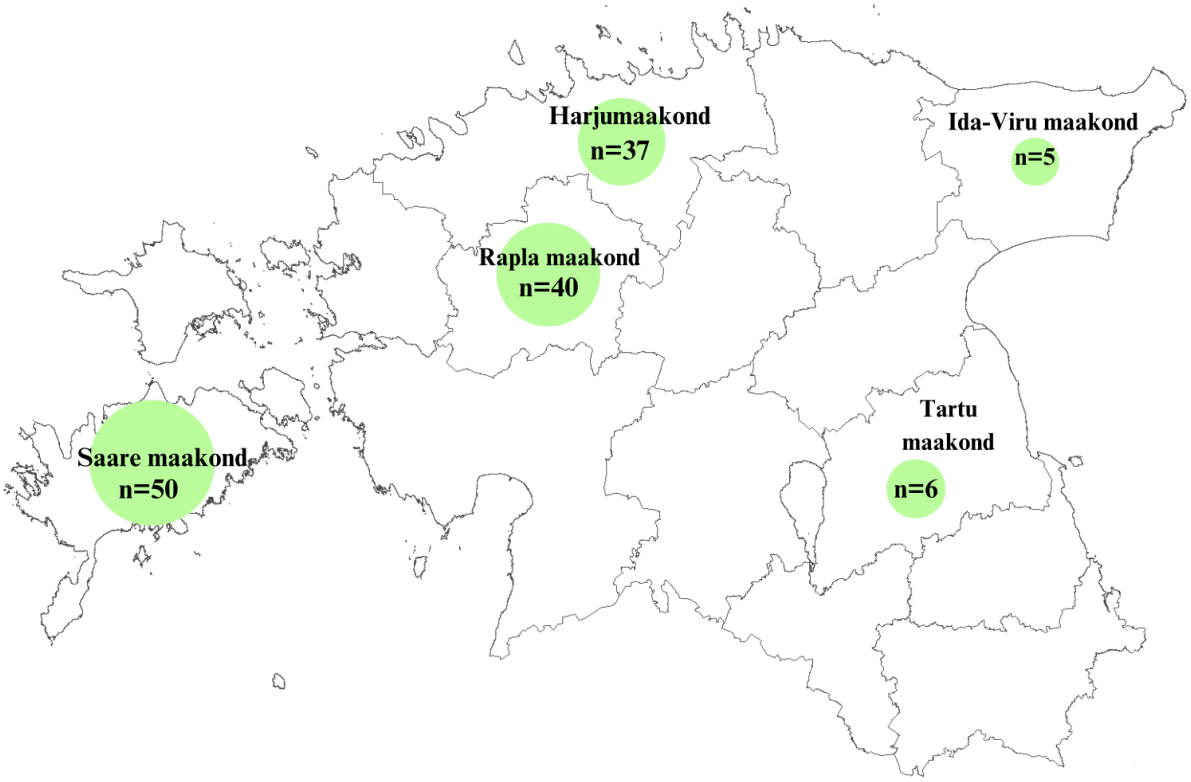
Omanike osalemine uuringus oli vabatahtlik. Uuringus osalenud hobuse omanikud andsid nõusoleku uuringus osalemiseks allkirjastatud vormiga – nii sai ekspert hobuseid vaatluse käigus hinnata ja uuringu käigus täidetud küsimustiku tulemusi töödelda ning avaldada. Kontaktandmed koguti selleks, et anda tagasisidet uuringu tulemustest, kui omanikud seda soovisid. Hobuste UELN/mikrokiibi numbrid koguti ja igale hobusele määrati numbrilises järjekorras indiviidispetsiifiline kood. Kogutud andmed anonümiseeriti enne analüüsimist.

4. TULEMUSED

4.1 Hobuste andmed

Uuringu andmeid koguti vahemikus 01.02.2023-01.08.2023 erinevatest tallidest üle Eesti ning Eesti Maaülikooli hobusekliinikust. Kõik uuringus osalenud loomaomanikud vastasid kogu küsimustikule.

Uuringus osales kokku 12 talli üle Eesti – esindatud olid Saaremaa, Põhja-, Lääne-, Lõuna- ja Ida-Eesti piirkonnad (Joonis 2). Uuringusse kaasati 138 Eesti tõugu hobust, kellest 65,2% (n=90) moodustasid märad, 31,2% (n=43) ruunad ja 3,6% (n=5) täkud.



Joonis 2. Vaatluste jagunemine Eesti maakondade kaupa. Joonis on kohandatud töö autori poolt ja kaart on pärit: https://kataster.ee/haldus-ja-asustusjaotuse-allalaadimine.

Hobuse keskmine vanus oli kaheksa aastat, kõige noorem hobune oli üheaastane, kõige vanem 32-aastane. Keskmiselt oli üks hobune olnud omaniku valduses 87 kuud, kusjuures vähim omamise aeg oli 3 kuud ja maksimaalne 390 kuud.

Omaniku hinnangul oli kõige kergem hobune 300 kg, kõige raskem 600 kg, keskmiseks kehamassiks oli 353 kg. Kõige madalam hobune oli turjakõrgusega 130 cm, kõige kõrgem 160 cm, keskmine turjakõrgus oli 144 cm.

4.2 Pidamistingimused

Kõige populaarsemaks uuringus osalenud hobuste pidamisviisiks oli karjamaal pidamine (85,5%, n=118). Sellele järgnes pidamine rohukoplis (8,7%, n=12), boksis (3,6%, n=5) ja liivakoplis (2,2%, n=3). Kõik hobused (100%, n=138) veetsid nendel pidamisviisidel terve ööpäeva.

Uuringus osalenud hobustest 133 (96,4%) elasid karjamaal, rohukoplis või liivakoplis kellegagi koos (Tabel 3), ülejäänud viis (3,6%) hobust elasid üksinda.

Tabel 3. Eesti hobuse kooselu variandid. Omanikelt uuriti, kas nende hobune elab karjamaal/rohukoplis/liivakoplis üksi. Kui küsimusele vastati „ei“, järgnes täpsustav valik: enda vanustega”, “endast noorematega” või “endast vanematega”. Omanikud võisid valida kõik sobivad valikud.

Omanike valikud	Vastusevariandid	Hobuste hulk (n=138)
1 valik (n=12)	Ainult enda vanused	5
	Ainult endast noorematega	3
	Ainult endast vanematega	4
2 valikut (n=10)	Endast nooremate ja enda vanustega	3
	Endast nooremate ja vanematega	3
	Enda vanuste ja endast vanematega	4
3 valikut (n=111)	Nii endast nooremate, vanemate kui enda vanustega	111

Viimase kahe kuu jooksul (küsitluspäevast) olid pidamistingimused muutunud 54 (39,1%) hobusel. Nendest 51 puhul (94,4%) oli põhjuseks elamiskoha muutus ja kolmel (5,6%) kehamassi muutmise vajadus.

4.3 Söötmistingimused

Viimase kahe kuu jooksul (küsitluspäevast) oli uuringus osalenud hobuste söötmisel tugevalt ülekaalus kõrreliste hein (35,4%, n=98) ja karjamaarohi (32,1%, n=89). Nendele järgnesid lutsernhein (16,6%, n=46), silo (13,4%, n=37) ja põhk (2,5%, n=7). 95 (69%) hobust sõid mitme erineva sööda (>2 erineva sööda) kombinatsiooni korraga (Tabel 4).

Tabel 4. Omanike eelistused Eesti hobuste söötmisel. Küsimuse „Millist koresööta sööb hobune viimase kahe kuu jooksul?" vastusevariandid olid järgmised: hein (lutsern), hein (kõrrelised), silo, põhk, karjamaarohi. Omanikud võisid valida kõik sobivad valikud.

Omanike valikud	Vastusevariandid	Hobuste arv (n=138)
1 valik (n=43)	Ainult silo	1
	Ainult kõrreliste hein	16
	Ainult karjamaarohi	26
2 valikut (n=51)	Kõrreliste hein, silo	32
	Silo, karjamaarohi	4
	Kõrreliste hein, karjamaarohi	6
	Lutsern, karjamaarohi	9
3 valikut (n=44)	Lutsern, kõrreliste hein, karjamaarohi	37
	Kõrreliste hein, põhk, karjamaarohi	7

Kõik hobuseomanikud (100%) eelistasid sööta oma hobuseid kaks kuni kolm korda päevas või hoida koresööta ööpäevaringselt ees. Kaks korda ööpäevas sõid 6 (4,3%) hobust, kolm korda päevas 8 (5,8%) ja ööpäevaringselt oli koresööt ees 124 (89,9%) hobusel. Keskmine Eesti hobuse koresööda kogus päevas oli 15,23 kg. Minimaalne koresöödakogus oli 8 kg päevas ja maksimaalne 20 kg päevas.

Jõusööta sõid 41 (29,7%) hobust, kõik sõid kaera.

Viimase kahe kuu jooksul (küsitluspäevast) olid söötmistingimused muutunud 61 (44,2%) hobusel, kellest 49 (80,3%) elamiskoha muutuse, 9 (14,8%) kehamassi muutmise ja 3 (4,9%) muu põhjuse tõttu.

Eesti hobuste söötmisviisid põhinesid kahel suunitlusel: 23 (16,7%) hobuse kehamassi langetamisel ja 115 (83,3%) säilitamisel.

4.4 Treeningtingimused

Uuringus osalenud hobuste peamiseks kasutusalaks oli hobikorras ratsutamine (44,2%, n=61). Aretuseesmärgil peeti 55 (39,9%) hobust. Spordiga tegelevaid hobuseid oli kokku 10 (7,2%) ja 12 hobusel (8,7%) puudus kasutusala. Keskmiselt treenis hobikorras/sporti tegev hobune 4,4 korda nädalas, kusjuures minimaalselt treeniti üks kord nädalas ja maksimaalselt 10 korda nädalas.

Sporti tegevatest/hobikorras ratsutavatest hobustest 23 (22,3%) treenisid muruplatsil, 29 (28,2%) liivaplatsil ja 51 (49,5%) ratsutasid maastikul.

Eesti hobustest 12 (15,8%) oli viimase kahe kuu jooksul muutunud treeningkava, kellest 1 puhul (1,3%) oli põhjuseks eelnev terviseprobleem, 5 (6,6%) kehamassi muutmine ja 6 (7,9%) kasutusala muutmine.

4.5 Tervislik seisund

Viimase kahe kuu jooksul (küsitluspäevast) oli antihelmintikumi manustatud 91 (65,9%) hobusele, hambaid oli hooldatud 33 (23,9%) hobusel ja vaktsineeritud oli 26 (18,8%) hobust. Viimase kahe kuu jooksul oli 70 (50,7%) hobust värgitud või rautatud.

Ühel (0,7%) hobusel esines viimase kahe kuu jooksul (küsitluspäevast) haiguslik seisund, mis tingis söötmis-, pidamis- või treeningtingimuste muutmise.

Viimase kahe kuu jooksul (küsitluspäevast) oli uuringus osalenud hobustest 28-le (20,3%) manustatud toidulisandeid või ravimeid, kellest 1 sai valuvaigisteid ja 27 kuulusid vastusevariant „muu“ alla. „Muu“ alla loeti kõik lisaained, mis kuuluvad ravimite või toidulisandite alla, kuid ei ole valuvaigistid, kortikosteroidid või antibiootikumid.

Uuringus osalenud hobustest 49 (35,5%) oli viimase kuue kuu jooksul olnud kehakonditsiooni muutusi, kellest viiel oli KKI langenud ja 44 tõusnud.

Varasemalt oli diagnoositud laminiiti kuuel (4,3%) hobusel, kõiki raviti vastavalt diagnoosile.

4.6 Omanike hinnang oma hobuste kehakonditsiooni indeksile ja teadmised metaboolsetest haigustest

Omanikud hindasid 70 (50,7%) juhul oma hobust normkaaluliseks ja 68 (49,3%) juhul ülekaaluliseks. Alakaaluliseks ei hinnanud oma hobust ükski omanik.

Omanikud hindasid oma hobuste kehakonditsiooni Henneke'i skaalal järgmiselt: 44 (31,9%) mõõdukaks (hinne 5 ja 6), 30 (21,7%) ülekaaluliseks (hinne 7) ja 64 (46,4%) rasvunuks (hinne 7, 8 ja 9).

Kahe eelneva küsimuse tulemused on koondatud tabelis 5. 58 (42%) omanikku hindasid oma hobuseid etteantud skaalal normaalkaaluliseks, kuigi Henneke'i skaala järgi ülekaaluliseks/rasvunuks. 68 (49,3%) omanikku hindasid oma hobuseid ülekaaluliseks ja Henneke-i skaala järgi samamoodi ülekaaluliseks/rasvunuks.

Tabel 5. Omanike hinnang hobuse kehakonditsioonile etteantud skaalal *versus* Henneke'i joonise järgi

Omanike hinnang	**Omanike hinnang Henneke'i skaalal**	
etteantud skaala	**KKI* 5–6**	**KKI* >6**
Normaalkaalus	12	58
Ülekaalus	0	68

*KKI – kehakonditsiooni indeks

Loomaomanikud pidid tuvastatama laminiidi kliinilisi tunnuseid – kõik 4 õiget vastusevarianti valisid kokku neli omanikku, vähemalt 3 õiget vastust valisid kuus omanikku. Üks omanik ei osanud välja tuua õigeid tunnuseid ja üks omanik valis lisaks kahele õigele vastusele ka ühe vale vastuse. Omanike jagunemine vastavalt vastustele on välja toodud tabelis 6.

Tabel 6. Omanike teadmised laminiidi kliinilistest tunnustest. Küsimuse „Millised on laminiidi tunnused?" vastusevariandid olid järgmised: püherdamine, jäsemele mittetoetumine, tahapoole kallutamine, jäik kõnnak, seistes raskuse viimine ühelt jalalt teisele, kõhu jälgimine, digitaalpulsid langenud, ei oska öelda. Õiged vastused on alla joonitud. Omanikud võisid valida kõik sobivad valikud.

Valitud vastusevariandid	Omanike hulk (n=12)
=4 õiget valikut	4 (33,3%)
=3 õiget valikut	6 (50%)
Ei oska öelda	1 (8,3%)
Vale vastus*	1 (8,3%)

*Vastus loeti valeks, kui oli valitud vähemalt üks vale vastusevariant.

Loomaomanikud pidid tuvastatama hobuste metaboolse sündroomi kliinilisi tunnuseid. Õigeid vastusevariante oli kaks, need valisid kokku kolm omanikku. Viis omanikku ei osanud välja tuua õigeid tunnuseid ja neli omanikku vastasid valesti. Omanike jagunemine vastavalt vastustele on välja toodud tabelis 7.

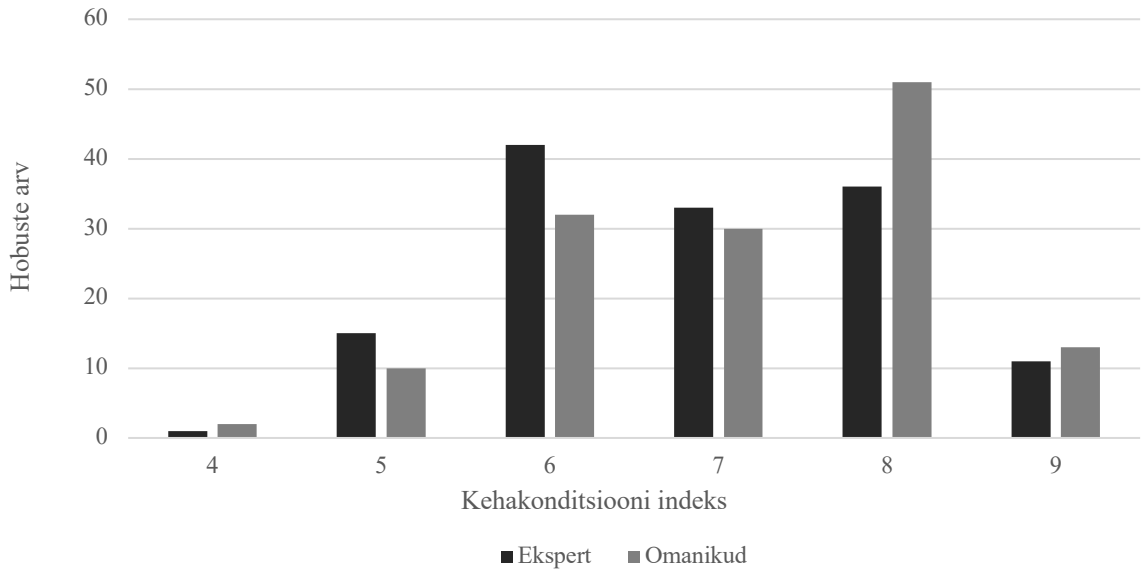
Tabel 7. Omanike teadmised hobuste metaboolse sündroomi kliinilistest tunnustest. Küsimuse „Millised on hobuste metaboolse sündroomi tunnused?" vastusevariandid olid järgmised: hobune vaatab näoga kõhu poole, kõhnumine, rasvakogumid abaluudel ja kaelal, üldine ülekaal, pikali lamamine ja ei taha tõusta, digitaalpulsid on langenud, ei oska öelda. Õiged vastused on alla joonitud. Omanikud võisid valida kõik sobivad valikud.

Valitud vastusevariandid	Omanike hulk (n=12)
=2 õiget valikut	3 (25%)
Ei oska öelda	5 (41,7%)
Vale vastus*	4 (33,3%)

*Vastus loeti valeks, kui valitud oli vähemalt üks vale vastusevariant.

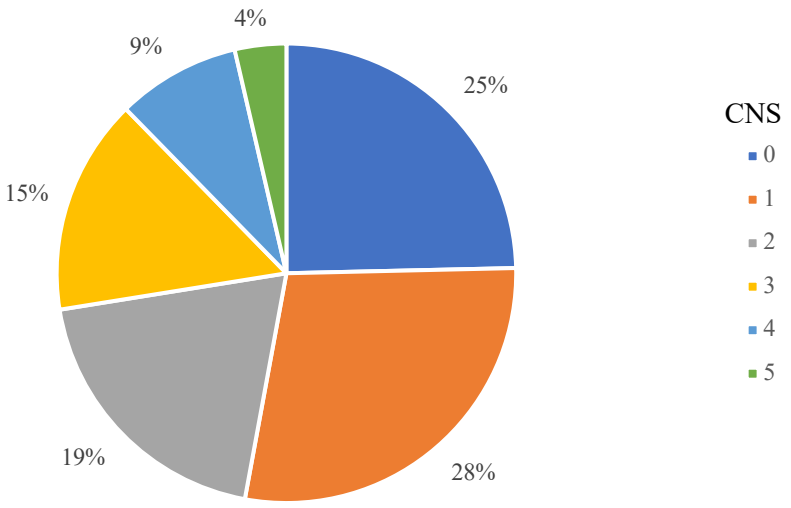
4.7 Kehakonditsiooni indeks ja kaelaharja rasvumisastme indeks

Uuringus osalenud hobustest 16 (11,6%) olid mõõdukas kehakonditsioonis (hinne 5 ja 6), 75 (54,3%) olid ülekaalulised (hinne 7) ning 47 (34,1%) olid rasvunud (hinne 8 ja 9) (Joonis 3).



Joonis 3. Eksperdi ja omanike poolt määratud Eesti hobuste kehakonditsiooni indeksid Henneke'i skaalal (n=138; mustad tulbad – ekspert, hallid tulbad – omanikud).

Uuringus osalenud hobustest oli 100-l (72%) mõõdukas kaelahari (CNS <3) ja 38-l (28%) rasvunud kaelahari (CNS ≥3) (Joonis 4).

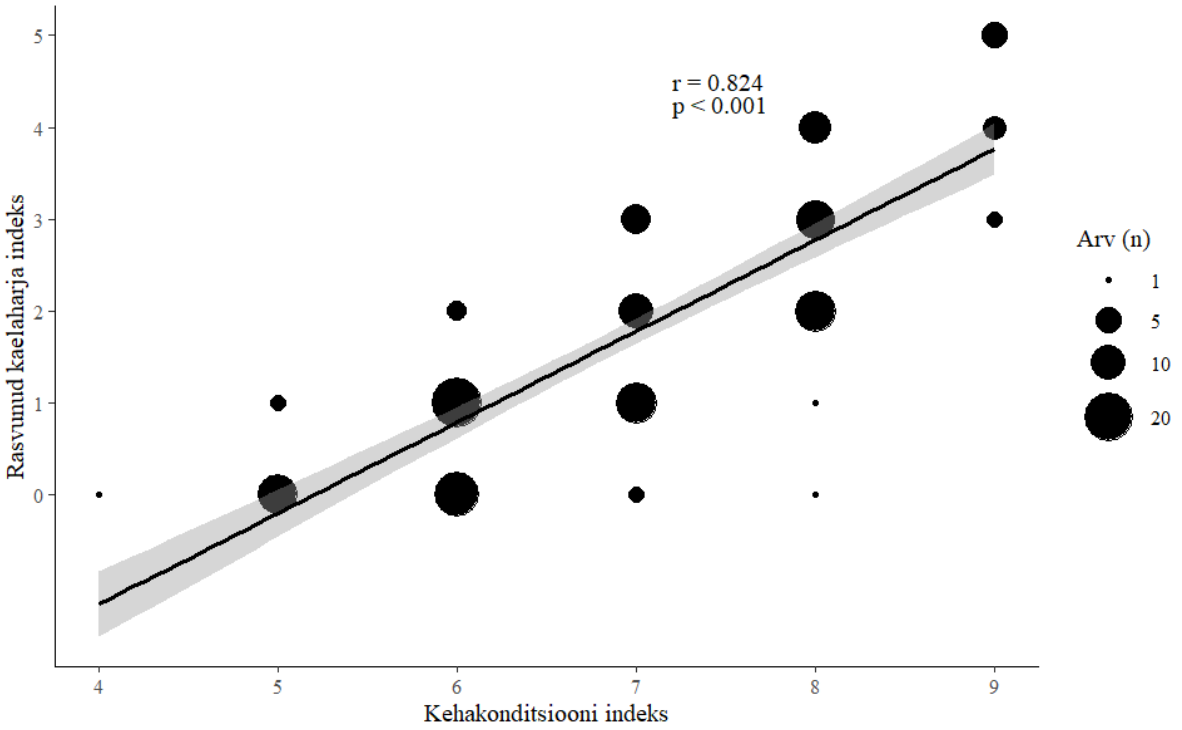


Joonis 4. Kaelaharja rasvumisastme indeksite (CNS) jagunemine uuringus osalenud Eesti hobustel (n=138).

4.8 Kehakonditsiooni indeksit mõjutavad muutujad

4.8.1 Kehakonditsioon ja rasvunud kaelahari

Kehakonditsiooni indeksi ja kaelaharja rasvumisastme indeksi vahel esines oluline tugev positiivne korrelatsioon (r=0,824, p<0,001) – mida kõrgem oli kehakonditsiooni indeks, seda kõrgem oli kaelaharja rasvumisastme indeks (Joonis 5).

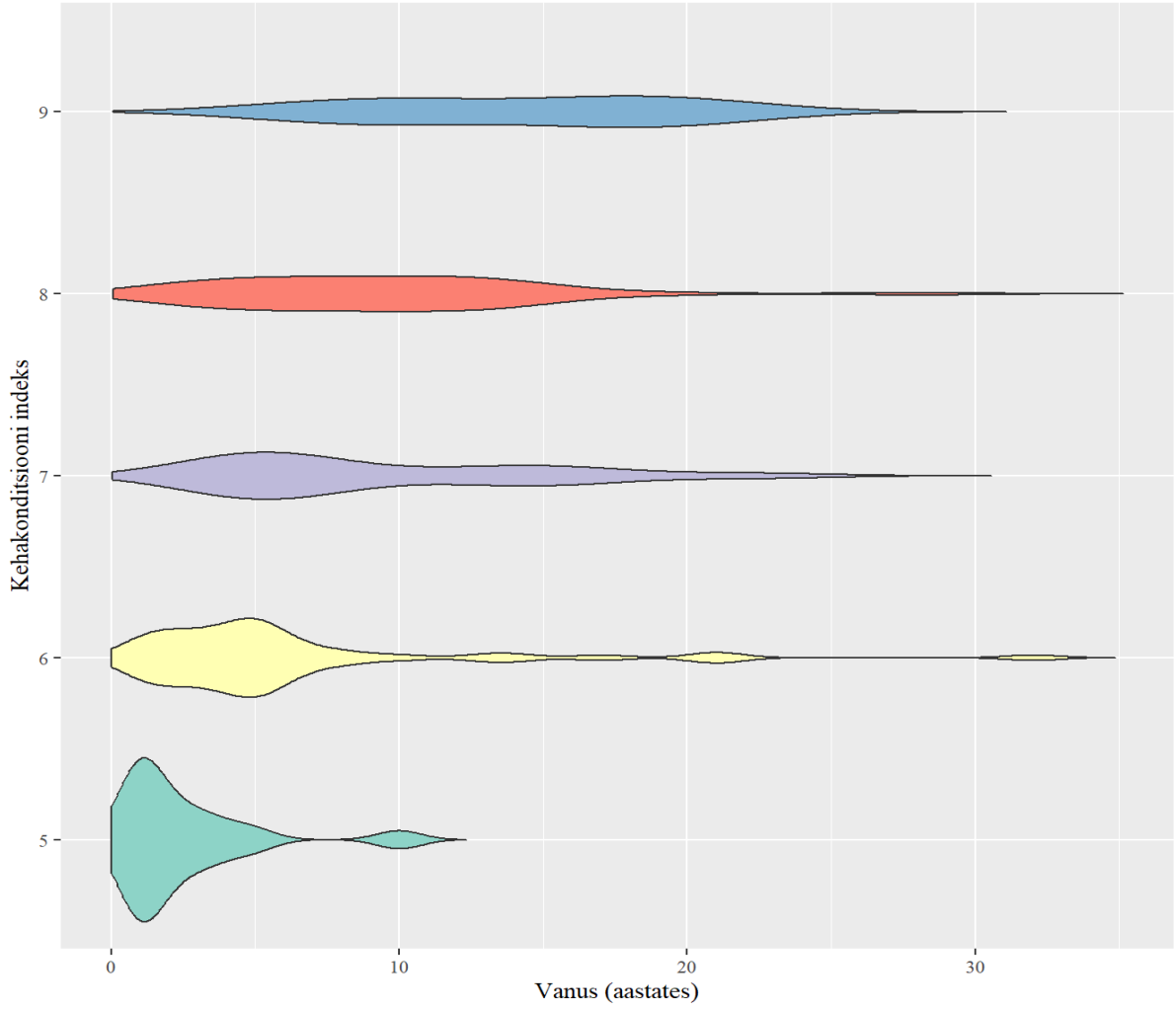


Joonis 5. Kehakonditsiooni indeksi ja kaelaharja rasvumisastme indeksi korrelatsioon (r=0,824, p<0,001). Musta ringi suurus näitab vaatluste arvu.

4.8.2 Kehakonditsioon ja füsioloogilised parameetrid

Kehakonditsiooni indeksi ja soo vahel ei leitud statistiliselt olulist seost (p= 0,153) – kõikides kolmes rühmas (mära, ruun, täkk) ei erinenud KKI oluliselt üksteisest.

Vanuse ja kehakonditsiooni indeksi vahel esines statistiliselt oluline seos, korrelatsioon oli nõrk (p<0,005; r=0,38) (Joonis 6).



Joonis 6. Hobuste vanuste (aastates) varieerumine erinevate kehakonditsiooni indeksite puhul. Tegemist on viiuli tüüpi joonisega, mis kirjeldab tihedusjaotust. KKI 4 ei ole joonisel välja toodud, sest see esines ühes vaatluses.

4.8.3 Kehakonditsioon ja pidamisviis

Pidamisviisi ja kehakonditsiooni indeksi vahel oli statistiliselt oluline seos (p=0,0079).

Käesolevas uuringus ei uuritud kehakonditsiooni indeksi ja erinevate kooselu vormide (endast nooremate, vanemate või samavanustega kooselu) korrelatsiooni, sest uuringurühmad erinevates kooselugruppides olid liiga väiksed.

4.8.4 Kehakonditsioon ja söötmisviis

Kindlad koresööda tüübid korreleeruvad tugevalt kehakonditsiooni indeksiga – lutsern (p=0,03284) ja kõrrelised (p=0,0306) olid oluliselt seotud kehakonditsiooni indeksiga, kuid silo, põhk ja karjamaarohi mitte.

Kehakonditsiooni indeksi ja koresööda koguse vahel oli negatiivne korrelatsioon (r=-0,176, p=0,039).

4.8.5 Kehakonditsioon ja kasutusala

Spordil (p=0,4), aretusel (p=0,05) ja puudulikul kasutusel (p=1,0) puudus oluline seos kehakonditsiooni indeksiga. Hobikorras ratsutamise ja KKI vahel esines statistiliselt oluline seos (p=0,004).

4.9 Eksperdi ja omanike hinnang

Eksperdi ja omanike KKI hinnete vahel esines mõõdukas kuni tugev korrelatsioon ning tegemist oli statistiliselt olulise seosega (r=0,635; p=0,0005). Omanike hindamine ei erinenud oluliselt üksteisega võrreldes (ICC = 0,04).

Võrreldes eksperdi kehakonditsiooni hinnet omanike antud hindega, oli näha, et 84 hobuse puhul erines hinne ühe indeksi ühiku võrra ja 4 hobuse puhul indeksi kahe ühiku võrra.

5. DISKUSSIOON

Käesoleva uuringu põhieesmärk oli kaardistada Eesti tõugu hobuste ülekaalulisuse, hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi esinemine valitud tallides. Tegemist on autorile teadaolevalt esimese uuringuga, mis dokumenteerib Eesti hobustele omaseid metaboolseid häireid. Põlistõugude suuremat ülekaaluriski võrreldes teiste hobuste tõugudega on dokumenteerinud mitmed varasemad uuringud (Morison jt, 2020, Thatcher jt, 2012). Eesti hobune kuulub põlistõugude alla ja ka temal on tugev soodumus ülekaalule (personaalne suhtlus – R. Herm, september 2022). Uuringus osalenud hobustest 88,4% olid ülekaalulised või rasvunud. Sellise tulemusega kinnitatakse uuringu esimene hüpotees, mille puhul eeldati, et enamik uuringus osalenud Eesti tõugu hobustest on ülekaalulised. Võrreldes varasemate uuringutega maailmas, milles on raporteeritud 24–51% ülekaalu levimust (Carter jt, 2009, Giles jt, 2014, Wyse jt, 2008, Thatcher jt, 2012, Robin jt, 2015), on Eesti oma murettekitavalt kõrge. Eesti hobusel on tendents olla hobi- või lõbuhobune või peetakse neid aretuseesmärgil. Antud uuringus oli selliste kasutusaladega kokku 92,8% hobuseid. Seetõttu tegeletakse nende hobustega pigem vähem – nad veedavad suurema osa ajast karjamaal ja inimese tähelepanu saavad ainult söötmishetkel ning hobitegevuse käigus. Selline tegelemisviis ei kontrolli hobuste üldist käitumist, mistõttu vale pidamise korral on ülekaalu ja muude metaboolsete häirete tekkerisk suurem.

Hobihobuseid peetakse üldjuhul välitingimustes, mis on mugavam loomaomanikule ja annab hobustele võimaluse rohkem liikuda. Uuringus selgus, et 96% Eesti hobustest elavad terve ööpäeva õues – liiva- või rohukoplis või karjamaal. Siiski on karjamaadel ja koplites liikumine piiratud, mistõttu ei saa väita, et selline liikumine asendaks treeningut või mõjutaks üksi insuliinitundlikkust (Morgan jt, 2016). Spontaanse liikumise soodustamiseks on hobustele vaja vähemalt 4 hektari suurust karjamaad ning koresööda juurde andmisel võimaluse korral jaotada sööt erinevatesse kohtadesse võimalikult kaugele üksteisest (de Laat jt, 2016, Hampson jt, 2013). Lisaks on tavaline, et Eesti hobuseid peetakse rühmades koos – antud uuringus elas 96,4% hobuseid kellegagi koos. Sellest tulenevalt võib loomadel olla suurem ressursikaitse ning dominantse käitumisviisi tekkerisk, mis mõjutavad individuaalsete loomade juurdepääsu söödale (Giles jt, 2020). Dominantsed loomad on suurema tõenäosusega rasvunud, sest nad liiguvad vähem ning söövad kauem. Seetõttu on kehakonditsiooni aspektis oluline, et hobuste karja sobitamine oleks kooskõlas KKI-ga. Karjamaal olles suureneb hobustel ka kuivaine tarbimine, kui rohi on kätte saadav ja/või hein juurde antud *ad libitum*'ina, mistõttu ülekaal on

kerge tekkima. Kehamassi säilitamiseks või kaalu langetamiseks on vaja piirata koresööda kuivaine massi kuni 1-1,5% hobuse kehamassist. Kui hobune elab karjamaal või koplis, on võimalik kuivaine söömust vähendada erinevatel viisidel – suukorvide või sööda laiali jaotamisega. Viimane soodustab omakorda ka spontaanset aktiivset liikumist. Kui hobune elab boksis, saab koresööda söömist piirata heinavõrguga.

Uuringust tuli välja, et pea 90%-l hobustest oli koresööt terve ööpäeva ees, olgu see siis karjamaarohi või sellele juurde lisatud koresööt. Oli näha, et koresööda koguse ja kehakonditsiooni indeksi vahel esines oluline seos (p=0,039). Koresööda koguse puhul oli tendents autori oletustele vastupidine – mida rohkem anti koguseliselt sööta hobustele, seda väiksem oli nende kehakonditsiooni indeks. Siin tuleb rõhutada, et muud näitajad, nagu näiteks treeningkoormus ja pidamisviis, võivad olla olulisemad kui koresööda kogus. Lisaks oli nii liblikõieliste (lutsern) kui ka kõrreliste heina ja kehakonditsiooni indeksi vahel statistiliselt oluline seos (p=0,03284, p=0,0306). Liblikõieliste, kõrreliste hein ja karjamaarohi on populaarsed söödavalikud Eesti hobuste söötmisel. Kiire kasvuperioodide karjamaarohi sisaldab rohkelt mittestruktuurseid süsivesikuid (Marycz jt, 2018), mistõttu hobustele, kes on mõjutatud uuringus käsitletavatest haigustest, ei tasuks sellist koresööta pakkuda. Täiskasvanud karjamaarohust tehtud hein ja lutserni hein on süsivesikutevaesemad, mistõttu ülekaalu, metaboolse sündroomi ja laminiidi vaatevinklist on sellised heinad parimaks valikuks ohjamaks hobuste ülekaalu ja metaboolset sündroomi.

Hobuste puhul on jõusööt on põhiline suhkruallikas (tärklise näol) (Durham jt, 2019), mistõttu ülekaalu, metaboolse sündroomi ja laminiidi all kannatavatel hobustel soovitatakse tärklis ratsioonist eemaldada. Käesolevas uuringus sõid kaera jõusöödana pea 30% hobustest ja autorile teadaolevalt söödeti seda lisaenergia saamise eesmärgil. Ülekaalu ja EMS-i ohjamiseks soovitatakse hobuseid hoida ainult koresöödapõhisel ratsioonil, sest suhkrurikas sööt vähendab insuliinitundlikkust (Hoffmann jt, 2003). Hobihobused ei vaja lisaenergiat jõusööda näol, sest nende pidamine ja treenimine ei ole niivõrd intensiivne kui sporthobustel, kes vajavad sportlike eesmärkide saavutamiseks seda tüüpi sööta.

Treeningul on positiivne seos hobuste insuliinitundlikkusega (Powell jt, 2002, Stewart-Hunt jt, 2006, Menzies-Gow, 2010). Käesolevas uuringus tegid sporti 7% ja hobikorras ratsutasid 46,2% hobustest ning keskmiselt treeniti 4,4 korda nädalas. Kasutusala puudus 8,4% hobustest. Insuliinitundlikkuse parandamiseks on vaja mõõduka intensiivsusega treeningut ja muutusi insuliini tasemetes on võimalik näha juba 24 tunni pärast (De Graaf-Roelfsema jt, 2006).

Uuringust tuli välja oluline seos hobiratsutamise ja kehakonditsiooni indeksi vahel (p=0,004), mille puhul oli näha, et hobihobustel oli suurem tõenäosus olla ülekaalulised/rasvunud. Jällegi tuleb ära märkida, et ülekaalu/rasvumist võivad mõjutada ka muud faktorid, nagu näiteks pidamine või söötmine. Kui võtta arvesse juba eelnevalt mainitud uuringust välja tulnud tulemused hobihobuste söötmise, pidamise ja treeningu kohta, siis nende kõikide faktorite koostoime võib anda aluse Eesti hobuste rasvumisele ja metaboolse sündroomi fenotüübi väljendumisele.

Varasemad uuringud on välja toonud vastandlikku informatsiooni soo ja vanuse rollil ülekaalu ning rasvumise tekkes. Thatcher jt (2012) väidavad, et kõrgem rasvumisrisk esineb keskealistel loomadel vanuses 9–12 aastat ning märadel. Samas Robin jt (2014) ning Giles jt (2020) väidavad, et sugu ja vanus ei mängi rolli söömiskäitumises ja seega ka rasvumisel. Antud uuringus tuli välja, et soo ja vanuse ning kehakonditsiooni indeksi vahel ei olnud seost.

KKI süsteem on meetod hobuste rasvumise hindamiseks. Henneke'i skaala, mis töötati välja veerandmiili märade jaoks (Henneke jt, 1983), on tänapäeval enim kasutatav hindamissüsteem kõikidel hobusetõugudel. Tegemist on subjektiivse hindamismeetodiga ja arvesse tuleb võtta, et igal tõul on oma eripärad, kuigi erinevad uuringud on kasutanud sama süsteemi edukalt mitmetel tõugudel (Morgan jt, 2015, Thatcher jt, 2008, Carter jt, 2009). Carter jt (2009) kajastasid oma uuringus Henneke'i skaala kasutamist Islandi hobustel. Nii veerandmiili hobused kui ka Islandi hobused on oma kehatüübilt sarnased Eesti tõugu hobustele ning nende tulemusi saab võrrelda käesoleva uuringuga. Antud uuringus kasutati ka Henneke'i 9-punkti skaalat Eesti hobuste puhul. 9-punkti skaala kõik numbrid on selgelt lahti seletatud anatoomilistel iseärasuste kaudu ja iga hinne on eristatav sellele eelnevast või järgnevast. KKI korreleerub nahaaluse rasvkoe paksusega, samas on oluline mõista, et organismi rasvasisaldus on individuaalselt varieeruv ning sisemisi rasvakogumeid ei ole visuaalselt võimalik hinnata. Selline skaala on omanikele internetist lihtsasti kättesaadav ja õpitav, et ajas hinnata oma hobuste kehakonditsiooni. Samuti annab see kiireima võimaluse vajadusel muuta söötmis- ja pidamistingimusi, kui on näha kehamassi tõusu või langust. Optimaalne on hoida hobuseid KKI 5–6 juures.

Hobuste metaboolne sündroom kujutab endast insuliini düsregulatsiooni, mille puhul organismis on väljendunud hüperinsulineemia ja/või insuliiniresistentsus (Grenager, 2021). Tüüpiliseks fenotüübiks EMS-i puhul on rasvunud kaelahari, mida hinnatakse 6-punkti (CNS 0-5) skaalal. Kehakonditsiooni poolest võivad EMS-i põdeda nii kõhna kui ka rasvunud

konditsiooniga hobused, mistõttu on hindamisel oluline uurida just regionaalseid rasvakogumikke. Käesolevas uuringus oli EMS-i fenotüüpi ehk rasvast kaelaharja näha 27,5% hobustest. Varasemates uuringutes on raporteeritud 18-27% hüperinsulineemia levimust (Morgan jt, 2014, Muno jt, 2009, Pleasent jt, 2013). Antud uuringus ei diagnoositud insuliini düsregulatsiooni, vaid hinnati ainult EMS-ile omast fenotüüpi. Võrreldes varasemate uuringutega on Eesti hobune oma kehatüübilt nendes kasutatud hobustega erinev. Eesti hobusel on loomupäraselt lühike lihaseline kael, tihke kaelahari ja madal turi, mistõttu võib rasvane kaelahari väljenduda ilmekamalt. Seetõttu võis käesolevas uuringus olla EMS-i fenotüübi levimus suurem. CNS-i hindamine on subjektiivne ja hinnata saab ainult nähtavat või tuntavat regionaalset rasvakogumit. Samas annab sellise välimiku jälgimine ja hindamine nii veterinaararstidele kui ka omanikele aimu, kui hobusel on kalduvus insuliini düsregulatioonile. Käesolevas uuringus tuli välja tugev korrelatsioon (r=0,824) KKI ja CNS-i vahel – mida kõrgem oli KKI, seda kõrgem oli CNS. See annab alust arvata, et ülekaal ja hobuste metaboolse sündroom on omavahel seotud ning ülekaalu ohjamisega saab vähendada hobuste metaboolse sündroomi tekkeriski.

Kogemuse põhjal eeldas ekspert, et omanikud hindavad oma hobuste kehakonditsiooni pigem leebemalt ehk madalama hindega võrreldes eksperdiga (ingl „*Fat blindness*“*)*. Ka varasemad uuringud on näidanud omanike ebakompetentsust KKI hindamisel (Morgan jt, 2015, Thatcher jt, 2012, Golding jt, 2023). Omanikel on tendents hinnata oma hobuseid vastavalt nende kasutusalale või omanike varasemale kogemusele. Käesolevas uuringus ei juhendanud ekspert hobuste hindamisel omanikke ning neil oli kasutada ainult Henneke’i skaala piltjoonis ilma kirjeldusteta. Antud uuringus tuli välja vastupidine – võrreldes eksperdiga esines omanike arvamusel rohkem rasvunud hobuseid. Selline tulemus võis kujuneda mitmel põhjusel: i) skaala mitte mõistmine või kogemuse puudumine hindamisel, ii) mugavusvalim, iii) eksperdi juuresolek hindamise hetkel, seega omanikud võisid eelarvamuslikult üritada hinnata oma hobuseid spetsialistile sarnaselt või igaks juhuks kõrgema hindega, et mitte saada „negatiivset“ tagasisidet. Hindamisel omanikud ei erinenud üksteisest (ICC=0,04), mis tähendab, et individuaalne mõju kehakonditsiooni indeksi hindamisel oli väike või esinesid muud olulisemad KKI-d mõjutavad faktorid (füsioloogilised parameetrid, söötmine, pidamine, treening). Lisaks selgus, et omanike hindamine ei erinenud oluliselt (>1 hinde) eksperdi omast. Sellise tulemusega on uuringu teine hüpotees ümber lükatud, mille puhul eeldati, et hobuseomanikud hindavad oma hobuse kehakonditsiooni enamikul juhtudel eksperdist oluliselt erinevalt.

Mugavusvalimi esinemine uuringus tekitas mitmeid kitsaskohti. Esiteks omanike mitte-juhuslik valimine, mistõttu võisid valimisse sattuda kergesti kättesaadavamad omanikud või omanikud, kellel oli endal soov osaleda. Nii on teatud rühmad üle- või alaesindatud ja sihtpopulatsiooni omadused ei pruugi täielikult kajastatud olla. Teiseks ei esinda mugavusvalim suuremat populatsiooni ning vastuste üldistatavus võib olla piiratud ning tulemusi ei saa kohaldada muudele populatsioonidele. Kolmandaks on mugavusvalimi puhul keerulisem leida põhjuslikke seoseid muutujate vahel, sest ilma esindusliku valimita ei saa kindlaks teha, kas täheldatud seosed on olulised või tulenevad muudest teguritest.

Omanikel paluti hinnata oma hobuseid nii etteantud skaalal kui ka piltjoonise järgi. 58 hobust hinnati etteantud skaala järgi normkaaluliseks, kuigi piltjoonise järgi märgiti KKI >6. Tegelikkuses tähendab Henneke'i skaala järgi hinne >6 juba ülekaalu. Lisaks sellele oli ainult 16,7% hobustest kehamassi langetamise ja 83,3% kehamassi hoidmise dieedil, kuigi uuringus oli kokku üle 85% ülekaalus/rasvunud hobuseid, kes oleksid võinud olla kehamassi langetamise dieedil. Sellest tulenevalt saab järeldada järgmist – omanikel on raskusi ülekaalu täpsel tuvastamisel uuringus kasutatava kehakonditsiooni hindamissüsteemi põhjal, sest neil võis puududa eelnev või piisav kogemus. Sellises olukorras on Eesti hobustel suurem ülekaalu, hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi tekkerisk, mistõttu omanike teadlikkust ja oskusi hindamisel tuleks parandada.

Viimasena uuriti kõikidelt loomaomanike teadmisi hobuste metaboolse sündroomi ja laminiidi kliiniliste tunnuste kohta. Laminiidi sümptomaatikat teadis enamus – 10 omanikku (n=12) valisid vähemalt kolm õiget kliinilist tunnust neljast, ainult üks ei teadnud tunnuseid ja üks eksis laminiidi tunnuste nimetamisel. Hobuste metaboolse sündroomi sümptomaatika äratundmine oli omanikele raskem: selle puhul ainult kolm omanikku valisid õiged tunnused, viis ei teadnud tunnuseid ning ülejäänud eksisid EMS-i tunnuste nimetamisel. Kui laminiidi tunneb ära suurem osa omanikke, siis hobuste metaboolsest sündroomist on nad vähem teadlikud. Endokrinopaatiline laminiit on ülekaalu ja metaboolse sündroomi tulem, väljendub ägedalt ning vajab kohest veterinaararsti sekkumist. Selle tagajärjed on nii hobusele füsioloogiliselt kui omanikule majanduslikult raskemad, paljudel juhtudel ka pöördumatud. Võib olla seetõttu on omanikud sellest teadlikumad, proovides ennetada sellist haiguse episoodi. EMS-i puhul võivad paljud omanikud seostada regionaalseid rasvakogumikke üldise ülekaalu või rasvumisega ja seetõttu ei ole EMS-i fenotüüp nende jaoks eristatav. Kui EMS jääb õigel ajal märkamata, on hobusel suurem risk haigestuda endokrinopaatilisse laminiiti ja

kannatada muude metaboolsete häirete all. Kui hobune on juba haigestunud laminiiti, ei saa teda kasutada aretuses, hobiratsutamises ega spordis. Omaniku jaoks tähendab see hobuse karjast eemaldamist ja pikemaks perioodiks boksirežiimile panemist, söötmiskorralduste drastilist muudatust ja ravikulude katmist. Seetõttu on EMS-i ennetamine omaniku jaoks mõistlikum.

Käesolev uuring annab hea esmase ülevaate Eesti hobuste tervisest seoses ülekaalu ja metaboolse sündroomiga. Kindlasti on tegemist teemaga, mis vajab edasist täpsemat uurimist – järgneva uuringuga oleks soovituslik kaasata ka insuliini seerumi taseme uurimist, mis kinnitaks paremini diagnoositud metaboolse sündroomi esinemissagedust Eesti hobustel, ja uurida põhjalikumalt ülekaalu soodustavad faktoreid. Oluline oleks sellisel juhul võtta uuringusse esinduslik valim.

Ülekaal on siiani ülemaailmne probleem ja loomaomanike harimine sellel teemal on ülimalt oluline. Käesolevas uuringus ilmnes, et omanike üldist teadlikkust ülekaalust ja metaboolsest sündroomist tuleks parandada. Koostöö veterinaararstide ja omanike vahel annab tugeva aluse selle probleemiga tegelemiseks ja nii on võimalik ennetada ka muude haiguste teket.

6. JÄRELDUSED

Käesolev uuring annab ülevaate ülekaalust, hobuste metaboolsest sündroomist ja endokrinopaatilisest laminiidist nii loomaarstidele kui ka loomaomanikele.

Uuringus osales 138 hobust ja nendest pea 90% olid ülekaalulised või rasvunud. Võrreldes varasemate välismaa uuringutega, on Eesti hobuste ülekaalu levimus kõrgem, mis viitab sellele, et probleem on aktuaalne ja sellega tuleb tegeleda. Eesti hobune põlistõuna on füüsiliselt mitte aktiivsem, sest teda kasutatakse rohkem hobiratsutamiseks ja aretuseks. Lisaks veedavad nad suure osa ajast karjamaal süües *ad libitum* koresööta. Sellised tingimused soodustavad ülekaalu ja hobuste metaboolse sündroomi teket.

Suhkrurikka koresööda ja ka jõudsööda söömine, vähene liikumine/treening vähendavad organismi insuliinitundlikkust ja soodustavad insuliini düsregulatsiooni teket, mistõttu suureneb EMS-i ja endokrinopaatilise laminiidi tekkeriski. Uuringus osalenud hobustel oli rasvunud kaelahari väljendunud 27,5% hobustest ja laminiiti oli varasemalt diagnoositud 4,3% hobustest. Kaelaharja rasvumisastme indeksi ja kehakonditsiooni indeksi vahel esines statistiliselt oluline seos ja tugev korrelatsioon, millest saab järeldada, et ülekaalulistel hobustel on suurem tõenäosus haigestuda hobuste metaboolsesse sündroomi ja sellest tulenevalt ka endokrinopaatilisse laminiiti.

Ülekaalu ja rasvumist mõjutavad mitmed faktorid. Antud uuringus oli kehakonditsiooni indeks oluliselt seotud mitmete erinevate muutujatega: vanus, pidamisviis, koresööda kogus ja tüüp ning hobikorras ratsutamine. Seetõttu tuleks omanikel Eesti hobuste pidamisel nendele asjadele tulevikus rohkem tähelepanu pöörata.

Omanike teadlikkus hobuste ülekaalust ja metaboolsest sündroomist oli madal, misjuures 40% hobustest hinnati omanike poolt normkaaluliseks, kuigi tegemist oli ülekaaluliste hobustega, ja 75% omanikest ei teadnud või ei osanud välja tuua õigeid EMS-i kliinilisi tunnuseid. Sellises olukorras saavad loomaarstid abiks olla harides/nõustades loomaomanikke nendel teemadel.

Kuna omanikud tunnevad laminiiti paremini ära, arvestades asjaoluga, et tegemist on hobustele laastava haigusega, siis on selle võrra lihtsam omanikke harida teemadel, kuidas saaks laminiiti ennetada läbi ülekaalu ja hobuste metaboolse sündroomi ohjamise. Veterinaararstid saavad omanikke teadlikkust tõsta, õpetades neid ära tundma haiguste sümptomaatikat ja nõustades neid pidamisest, söötmisest ja treeningkoormusest, arvestades seejuures individuaalseid

erinevusi hobustel ning loomaomanike võimalusi. Ülekaalu ja hobuste metaboolse sündroomi ravi peamine eesmärk on kaalu langetamine läbi söödast kättesaadava energia piiramise ning insuliini reaktsioonivastuse langetamine mittestruktuursete süsivesikute hulga vähendamisega söödas. Karjamaal elavad loomadel tuleks piirata ja planeerida karjatamisaegu. Vajadusel tuleks teha muudatused koresöödas ja selle koguses, eemaldada ratsioonist jõusööt. Treeningkoormus peab olema mõõduka intensiivsusega ja ühtlaste intervallidega ja järjepidev. Kui hobusel on aktiivne laminiidi episood, pole treeningu lisamine raviplaani võimalik. Seda saab teha alles siis, kui aktiivne laminiidi episood on läbi. Oluline on ka avameelne kommunikatsioon loomaarsti ja loomaomaniku vahel raviperioodi vältel.

KASUTATUD KIRJANDUS

Antuna-Puente, B., Disse, E., Rabasa-Lhoret, R., Laville, M., Capeau, J., Bastard, J.P. (2011). How can we measure insulin sensitivity/resistance?. Journal of Diabetes & Metabolism, 37, 179–188.

Argo, C.M., Curtis, G.C., Grove-White, D., Dugdale, A.H., Barfoot, C.F., Harris, P.A. (2012). Weight loss resistance: a further consideration for the nutritional management of obese Equidae. The Veterinary Journal, 194, 179–188.

Asplin, K.E., Sillence, M.N., Pollitt, C.C., McGowan, C.M. (2007). Induction of laminitis by prolonged hyperinsulinaemia in clinically normal ponies. The Veterinary Journal, 174, 530–535.

Bamford, N.J., Potter, S.J., Harris, P.A., Bailey, S.R. (2014). Breed differences in insulin sensitivity and insulinemic responses to oral glucose in horses and ponies of moderate body condition score. Journal of Domestic Animal Endocrinology, 47, 101–107.

Bertin, F.R., de Laat, M.A. (2017). The diagnosis of equine insulin dysregulation. Equine Veterinary Journal, 49, 570–576.

Carter, R.A. (2008). Equine obesity and its role in insulin resistance, inflammation and risk for laminitis. Doctoral dissertation, Virginia Tech.

Carter, R.A., Geor, R.J., Staniar, W.B., Cubitt, T.A., Harris, P.A. (2009). Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. The Veterinary Journal, 179, 204–210.

Carter, R.A., McCutcheon, L.J., Valle, E., Meilahn, E.N., Geor, R.J. (2010). Effects of exercise training on adiposity, insulin sensitivity, and plasma hormone and lipid concentrations in overweight or obese, insulin- resistant horses. American Journal of Veterinary Research, 71, 314–321.

Cartmill, J.A., Thompson Jr, D.L., Del Vecchio, R.P., Storer, W.A., Crowley, J.C. (2006). Leptin secretion in horses: effects of dexamethasone, gender, and testosterone. Journal of Domestic Animal Endocrinology, 31,197–210.

Chaucheyras-Durand, F., Sacy, A., Karges, K., Apper, E. (2022). Gastro-intestinal microbiota in equines and its role in health and disease: The black box opens. Journal of Microorganisms, 10, 2517.

Daradics, Z., Crecan, C.M., Rus, M.A., Morar, I.A., Mircean, M.V., Cătoi, A.F., Cecan, A.D., Cătoi, C. (2021). Obesity-related metabolic dysfunction in dairy cows and horses: Comparison to human metabolic syndrome. Journal of Life, 11, 1406.

De Graaf-Roelfsema, E., Van Ginneken, M.E., Van Breda, E., Wijnberg, I.D., Keizer, H.A., Van Der Kolk, J.H. (2006). The effect of long-term exercise on glucose metabolism and peripheral insulin sensitivity in Standardbred horses. Equine Veterinary Journal, 3, 221–225.

De Laat, M.A., Fitzgerald, D.M. (2023). Equine metabolic syndrome: role of the enteroinsular axis in the insulin response to oral carbohydrate. The Veterinary Journal, 294, 105967, doi: 10.1016/j.tvjl.2023.105967.

De Laat, M.A., Hampson, B.A., Sillence, M.N., Pollitt, C.C. (2016). Sustained, low-intensity exercise achieved by a dynamic feeding system decreases body fat in ponies. Journal of Veterinary Internal Medicine, 30, 1732–1738.

De Laat, M.D., McGowan, C.M., Sillence, M.N., Pollitt, C.C. (2010). Equine laminitis: induced by 48 h hyperinsulinaemia in Standardbred horses. Equine Veterinary Journal, 42, 129–135.

Dugdale, A.H.A., Curtis, G.C., Cripps, P., Harris, P.A., Argo, C.M. (2010) Effect of dietary restriction on body condition, composition and welfare of overweight and obese pony mares. Equine Veterinary Journal, 42, 600–610.

Dugdale, A.H., Grove-White, D., Curtis, G.C., Harris, P.A., Argo, C.M. (2012). Body condition scoring as a predictor of body fat in horses and ponies. The Veterinary Journal, 194, 173–178.

Durham, A.E., Frank, N., McGowan, C.M., Menzies-Gow, N.J., Roelfsema, E., Vervuert, I., Feige, K., Fey, K. (2019). ECEIM Consensus Statement on Equine Metabolic Syndrome. Journal of Veterinary Internal Medicine, 33, 335–349.

Elzinga, S.E., Weese, J.S., Adams, A.A. (2016). Comparison of the fecal microbiota in horses with equine metabolic syndrome and metabolically normal controls fed a similar all-forage diet. Journal of Equine Veterinary Science, 44, 9–16.

Ermers, C., McGilchrist, N., Fenner, K., Wilson, B., McGreevy, P. (2023). The fibre requirements of horses and the consequences and causes of failure to meet them. Journal of Animals, 13, 1414.

Fahed, G., Aoun, L., Bou Zerdan, M., Allam, S., Bou Zerdan, M., Bouferraa, Y., Assi, H.I. (2022). Metabolic syndrome: updates on pathophysiology and management in 2021. International Journal of Molecular Science, 23, 786.

Fitzgerald, D.M., Anderson, S.T., Sillence, M.N., de Laat, M.A. (2019). The cresty neck score is an independent predictor of insulin dysregulation in ponies. Journal of PloS One, 14, p.e0220203.

Fowden, A.L., Comline, R.S., Silver, M. (1984). Insulin secretion and carbohydrate metabolism during pregnancy in the mare. Equine Veterinary Journal, 16, 239–246.

Frank, N., Geor, R.J., Bailey, S.R., Durham, A.E., Johnson, P.J. (2010). Equine metabolic syndrome. Journal of Veterinary Internal Medicine, 24, 467–475.

Frank, N., Tadros, E.M. (2014). Insulin dysregulation. Equine Veterinary Journal, 46, 103–112.

Freestone, J.F., Beadle, R., Shoemaker, K., Bessin, R.T., Wolfsheimer, K.J., Church, C. (1992). Improved insulin sensitivity in hyperinsulinaemic ponies through physical conditioning and controlled feed intake. Equine Veterinary Journal, 24, 187–190.

Furtado, T., Perkins, E., Pinchbeck, G., McGowan, C., Watkins, F., Christley, R. (2021). Exploring horse owners' understanding of obese body condition and weight management in UK leisure horses. Equine Veterinary Journal, 53, 752–762.

Geor, R.J. (2009). Pasture-associated laminitis. Journal of Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 25, 39–50.

George, L.A., Staniar, W.B., Cubitt, T.A., Treiber, K.H., Harris, P.A., Geor, R.J. (2011). Evaluation of the effects of pregnancy on insulin sensitivity, insulin secretion, and glucose dynamics in Thoroughbred mares. American Journal of Veterinary Research, 72, 666–674.

Giles, S.L., Harris, P., Rands, S.A., Nicol, C.J. (2020). Foraging efficiency, social status and body condition in group-living horses and ponies. Journal of PeerJ, 8, e10305.

Giles, S.L., Nicol, C.J., Harris, P.A., Rands, S.A. (2015). Dominance rank is associated with body condition in outdoor-living domestic horses (*Equus caballus*). Journal of Applied Animal Behaviour Science, 166, 71–79.

Giles, S.L., Rands, S.A., Nicol, C.J., Harris, P.A. (2014). Obesity prevalence and associated risk factors in outdoor living domestic horses and ponies. Peer Journal, 2, e299.

Glunk, E.C., Hathaway, M.R., Grev, A.M., Lamprecht, E.D., Maher, M.C., Martinson, K.L. (2015). The effect of a limit-fed diet and slow-feed hay nets on morphometric measurements and postprandial metabolite and hormone patterns in adult horses. Journal of Animal Science, 93, 4144–4152.

Golding, E., Al Ansari, A.S.A., Sutton, G.A., Walshe, N., Duggan, V. (2023). Rate of obesity within a mixed-breed group of horses in Ireland and their owners' perceptions of body condition and useability of an equine body condition scoring scale. Irish Veterinary Journal, 76, 1–12.

Grenager, N.S. (2021). Endocrinopathic laminitis. Journal of Veterinary Clinics: Equine Practice, 37, 619–638.

Hampson, B.A., de Laat, M.A., Mills, P.C., Pollitt, C.C. (2010). Distances travelled by feral horses in 'outback' Australia. Equine Veterinary Journal, 38, 582–586.

Hampson, B.A., de Laat, M.A., Monot, J., Bailliu, D., Pollitt, C.C. (2013). Adaption of horses to a novel dynamic feeding system: movement and behavioural responses. Equine Veterinary Journal, 45, 481–484.

Harris, P.A. (1999). Review of equine feeding and stable management practices in the UK concentrating on the last decade of the 20th century. Equine Veterinary Journal, 31, 46–54.

Hart, K.A., Wochele, D.M., Norton, N.A., McFarlane, D., Wooldridge, A.A., Frank, N. (2016) Effect of age, season, body condition, and endocrine status on serum free cortisol fraction and insulin concentration in horses. Journal of Veterinary Internal Medicine, 30, 653–663.

Hoffman, R.M., Boston, R.C., Stefanovski, D., Kronfeld, D.S., Harris, P.A. (2003). Obesity and diet affect glucose dynamics and insulin sensitivity in Thoroughbred geldings. Journal of Animal Science, 81, 2333–2342.

Hoffman, R.M., Wilson, J.A., Kronfeld, D.S., Cooper, W.L., Lawrence, L.A., Sklan, D., Harris, P.A. (2001). Hydrolyzable carbohydrates in pasture, hay, and horse feeds: direct assay and seasonal variation. Journal of Animal Science, 79, 500–506

Houpt, K.A. (1990). Ingestive behavior. Journal of Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 6, 319–337.

Johnson, P.J., Messer, N.T., Ganjam, V.K. (2004). Cushing's syndromes, insulin resistance and endocrinopathic laminitis. Equine Veterinary Journal, 36, 194–198

Johnson, P.J., Wiedmeyer, C.E., LaCarrubba, A., Ganjam, V.S., Messer, N.T. (2010). Laminitis and the equine metabolic syndrome. Journal of Veterinary Clinics: Equine Practice, 26, 239–255.

Kaczensky, P., Ganbaatar, O., Von Wehrden, H., Walzer, C. (2008). Resource selection by sympatric wild equids in the Mongolian Gobi. Journal of Applied Ecology, 45(6), 1762-1769.
Knowles, E.J., Grieve, L. (2020). Clinical insights: equine obesity. Equine Veterinary Journal, 52, 635–638.

Knowles, E.J., Elliott, J., Harris, P.A., Chang, Y.M., Menzies-Gow, N.J. (2023). Predictors of laminitis development in a cohort of nonlaminitic ponies. Equine Veterinary Journal, 55, 12–23.

Kronfeld, D.S., Treiber, K.H., Geor, R.J. (2005). Comparison of nonspecific indications and quantitative methods for the assessment of insulin resistance in horses and ponies. Journal of American Veterinary Medical Association, 226, 712–719.

Lawrence, L.M., Cymbaluk, N.F., Freeman, D.W., Geor, R.J., Graham-Thiers, P.M., Longland, A.C., Nielsen, B.D., Siciliano, P.D., Topliff, D.R., Valdes, E.V., Van Saun, R.J. (2007). Nutrient requirements of horses, 6th revised edition, Washington, DC: The National Academies Press.

Liburt, N.R., Fugaro, M.N., Wunderlich, E.K., Zambito, J.L., Horohov, D.W., Betancourt, A., Boston, R.C., McKeever, K.H., Geor, R.J. (2011). The effect of exercise training on insulin sensitivity and fat and muscle tissue cytokine profiles of old and young Standardbred mares. Journal of Equine Veterinary Science, 31, 237–238.

Longland, A.C., Barfoot, C., Harris, P.A. (2011). The effect of wearing a grazing muzzle vs not wearing a grazing muzzle on pasture dry matter intake by ponies. Journal of Equine Veterinary Science, 31, 282–283.

Longland, A.C., Barfoot, C., Harris, P.A. (2016). Effects of grazing muzzles on intakes of dry matter and water-soluble carbohydrates by ponies grazing spring, summer, and autumn swards, as well as autumn swards of different heights. Journal of Equine Veterinary Science, 40, 26–33.

Longland, A.C., Byrd, B.M. (2006). Pasture nonstructural carbohydrates and equine laminitis. Journal of Nutrition, 136, 2099S–2102S.

Macon, E.L., Harris, P., Barker, V.D., Adams, A.A. (2022). Seasonal insulin responses to the oral sugar test in healthy and insulin dysregulated horses. Journal of equine veterinary science, 113, p.103945.

McGowan, C.M. (2010). Endocrinopathic laminitis. Journal of Veterinary Clinics: Equine Practice, 26, 233–237.

McGowan, C.M., Frost, R., Pfeiffer, D.U., Neiger, R. (2004). Serum insulin concentrations in horses with equine cushing's syndrome: response to a cortisol inhibitor and prognostic value. Equine Veterinary Journal, 36, 295–298.

Marycz, K., Michalak, I., Kornicka, K. (2018). Advanced nutritional and stem cells approaches to prevent equine metabolic syndrome. Journal of Research in Veterinary Science, 118, 115–125.

Menzies-Gow, N.J. (2019). Clinical insights: diagnosis of laminitis. Equine Veterinary Journal, 151, 143-144.

Montague, C.T., O'Rahilly, S. (2000). The perils of portliness: causes and consequences of visceral adiposity. Journal of Diabetes, 49, 883–888.

Morgan, R.A., McGowan, T.W., McGowan, C.M. (2014). Prevalence and risk factors for hyperinsulinaemia in ponies in Queensland, Australia. Australian Veterinary Journal, 92, 101–106.

Morgan, R.A., Keen, J.A., McGowan, C.M. (2016). Treatment of equine metabolic syndrome: a clinical case series. Equine Veterinary Journal, 48, 422–426

Morgan, R., Keen, J., McGowan, C. (2015). Equine metabolic syndrome. Journal of Veterinary Record, 177, 173–179.

Morrison, P.K., Newbold, C.J., Jones, E., Worgan, H.J., Grove-White, D.H., Dugdale, A.H., Barfoot, C., Harris, P.A., Argo, C.M. (2018). The equine gastrointestinal microbiome: impacts of age and obesity. Journal of Frontiers in Microbiology, 9, 3017–3044 .

Morrison, P.K., Newbold, C.J., Jones, E., Worgan, H.J., Grove-White, D.H., Dugdale, A.H., Barfoot, C., Harris, P.A.,Argo, C.M. (2020). The equine gastrointestinal microbiome: impacts of weight-loss. Journal of BMC Veterinary Research, 16, 1–18.

Muno, J., Gallatin, L., Geor, R.J., Anderson, G.A., Hinchcliff, K.W. (2009). Prevalence and risk factors for hyperinsulinemia in clinically normal horses in Central Ohio. Journal of Veterinary Internal Medicine, 23, 721.

Nahkur, E., Järv, E. (2021). Hobuse luustik. https://ossa.emu.ee/wp-content/uploads/2021/11/Hobuse-luustik.pdf (vaadatud 20.09.2023).

Nielsen, B.D., O'Connor-Robison, C.I., Spooner, H.S., Shelton, J. (2010) Glycemic and insulinemic responses are affected by age of horse and method of feed processing. Journal of Equine Veterinary Science, 30, 249–258.

O'Grady, S.E. (2008). Basic farriery for the performance horse. Journal of Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 24, 203–218.

O'Grady, S.E. (2010). Farriery for chronic laminitis. Journal of Veterinary Clinics: Equine Practice, 26, 407–423.

Patterson-Kane, J.C., Karikoski, N.P., McGowan, C.M. (2018). Paradigm shifts in understanding equine laminitis. The Veterinary Journal, 231, 33–40.

Pleasant, R.S., Suagee, J.K., Thatcher, C.D., Elvinger, F., Geor, R.J. (2013). Adiposity, plasma insulin, leptin, lipids, and oxidative stress in mature light breed horses. Journal of Veterinary Internal Medicine, 27, 576–582.

Potter, S.J., Erdody, M.L., Bamford, N.J., Knowles, E.J., Menzies-Gow, N., Morrison, P.K., Argo, C.M., McIntosh, B.J., Kaufman, K., Harris, P.A., Bailey, S.R. (2023). Development of a body condition index to estimate adiposity in ponies and horses from morphometric measurements. Equine Veterinary Journal, doi: 10.1111/evj.13975.

Powell, D.M., Reedy, S.E., Sessions, D.R., Fitzgerald, B.P. (2002). Effect of short-term exercise training on insulin sensitivity in obese and lean mares. Equine Veterinary Journal, 34, 81–84.

Pratt-Phillips, S., Munjizun, A., Janicki, K. (2023). Visual assessment of adiposity in elite hunter ponies. Journal of Equine Veterinary Science, 121, p.104199.

Ragnarsson, S., Jansson, A. (2011). Comparison of grass haylage digestibility and metabolic plasma profile in Icelandic and Standardbred horses. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 95, 273–279.

Rapson, J.L., Schott, H.C., Nielsen, B.D., McCutcheon, L.J., Harris, P.A., Geor, R.J. (2018). Effects of age and diet on glucose and insulin dynamics in the horse. Equine Veterinary Journal, 50, 690–696.

Rands, S.A., Cowlishaw, G., Pettifor, R.A., Rowcliffe, J.M., Johnstone, R.A. (2003). Spontaneous emergence of leaders and followers in foraging pairs. Journal of Nature, 423, 432–434.

Rands, S.A., Pettifor, R.A., Rowcliffe, J.M., Cowlishaw, G. (2004). State–dependent foraging rules for social animals in selfish herds. Journal of Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Science, 271, 2613–2620.

Reynolds, A., Keen, J.A., Fordham, T., Morgan, R.A. (2019). Adipose tissue dysfunction in obese horses with equine metabolic syndrome. Equine Veterinary Journal, 51, 760–766.

Robin, C.A., Ireland, J.L., Wylie, C.E., Collins, S.N., Verheyen, K.L.P., Newton, J.R. (2015). Prevalence of and risk factors for equine obesity in Great Britain based on owner-reported body condition scores. Equine Veterinary Journal, 47, 196–201.

Salter, R.E., Hudson, R.J. (1979). Feeding ecology of feral horses in Western Alberta. Journal of Range Manage, 32, 221–225.

Senderska-Płonowska, M., Siwińska, N., Zak-Bochenek, A., Rykała, M., Słowikowska, M., Madej, J.P., Kaleta-Kuratewicz, K., Niedźwiedź, A. (2022). The differences in histoarchitecture of hoof lamellae between obese and lean draft horses. Journal of Animals, 12, 1774.

Sibthorpe, P.E., Fitzgerald, D.M., Chen, L., Sillence, M.N., de Laat, M.A. (2022). A starch-rich treat affects enteroinsular responses in ponies. Journal of the American Veterinary Medical Association, 1, 1–8.

Sillence, M., Noble, G., McGowan, C. (2006). Fast food and fat fillies: the ills of western civilisation. Veterinary journal, 172, 396–397.

Silva, S.R., Payan-Carreira, R., Guedes, C.M., Coelho, S., Santos, A.S. (2016). Correlations between cresty neck scores and post-mortem nape fat measurements in horses, obtained after photographic image analysis. Journal of Acta Veterinaria Scandinavica, 58, 25–30.

Stefaniuk-Szmukier, M., Piórkowska, K., Ropka-Molik, K. (2023). Equine metabolic syndrome: a complex disease influenced by multifactorial genetic factors. Journal of Genes, 14, 1544.

Stewart-Hunt L., Geor R.J., McCutcheon L.J. (2006). Effects of short-term training on insulin sensitivity and skeletal muscle glucose metabolism in standardbred horses. Equine Veterinary Journal, 36, 226–32.

Säre, R. (1941). Hobuserautamine. Teaduslik Kirjandus.

Zhang, X., Shen, D., Fang, Z., Jie, Z., Qiu, X., Zhang, C., Chen, Y., Ji, L. (2013). Human gut microbiota changes reveal the progression of glucose intolerance. Journal of PloS One, 8, e71108.

Thatcher, C.D., Pleasant, R.S., Geor, R.J., Elvinger, F., Negrin, K.A., Franklin, J., Gay, L., Werre, S.R. (2008). Prevalence of obesity in mature horses: an equine body condition study. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 92, 222.

Thatcher, C.D., Pleasant, R.S., Geor, R.J., Elvinger, F. (2012). Prevalence of overconditioning in mature horses in southwest Virginia during the summer. Journal of Veterinary Internal Medicine, 26, 1413–1418.

Toth, F., Frank, N., Martin-Jimenez, T., Elliott, S.B., Geor, R.J., Boston, R.C. (2010). Measurement of C-peptide concentrations and responses to somatostatin, glucose infusion, and insulin resistance in horses. Equine Veterinary Journal, 42, 149–155.

Treiber, K.H., Boston, R.C., Kronfeld, D.S., Staniar, W.B., Harris, P.A. (2005). Insulin resistance and compensation in Thoroughbred weanlings adapted to high-glycemic meals. Journal of Animal Science, 83, 2357–2364.

Treiber, K.H., Kronfeld, D.S., Hess, T.M., Byrd, B.M., Splan, R.K., Staniar, W.B. (2006). Evaluation of genetic and metabolic predispositions and nutritional risk factors for pasture-associated laminitis in ponies. Journal of the American Veterinary Medical Association, 228, 1538–1545.

Van Weyenberg, S., Hesta, M., Buyse, J., Janssens, G.P. (2008). The effect of weight loss by energy restriction on metabolic profile and glucose tolerance in ponies. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 92, 538–545.

Vervuert, I., Voigt, K., Hollands, T., Cuddeford, D., Coenen, M. (2009). Effect of feeding increasing quantities of starch on glycaemic and insulinaemic responses in healthy horses. The Veterinary Journal, 182, 67–72.

Vick, M.M., Adams, A.A., Murphy, B.A., Sessions, D.R., Horohov, D.W., Cook, R.F., Shelton, B.J., Fitzgerald, B.P. (2007). Relationships among inflammatory cytokines, obesity, and insulin sensitivity in the horse. Journal of Animal Science, 85, 1144–1155.

Ward, A.B., Harris, P.A., Argo, C.M., Watson, C.A., Burns, N.M., Neacsu, M., Russell, W.R., Grove-White, D., Morrison, P.K. (2023). Confidence does not mediate a relationship between owner experience and likelihood of using weight management approaches for native ponies. Journal of PloS one, 18, p.e0292886.

Wineland, N. (2000). Lameness and laminitis in US horses. https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/equine/downloads/equine98/Equine98_dr_Lameness.pdf (vaadatud 20.09.2023).

World Health Organization (2021). Obesity and overweight. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight (vaadatud 17.09.2023).

World Health Organization. (2010). A healthy lifestyle. https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations (vaadatud 17.09.2023).

Wray, H., Elliott, J., Bailey, S.R., Harris, P.A., Menzies-Gow, N.J. (2013). Plasma concentrations of inflammatory markers in previously laminitic ponies. Equine Veterinary Journal, 45, 546–551.

Wylie, C.E., Collins, S.N., Verheyen, K.L., Newton, J.R. (2012). Risk Factors for Equine Laminitis: A Systematic Review with Quality Appraisal of Published Evidence. The Veterinary Journal, 193, 58–66.

Wyse, C.A., McNie, K.A., Tannahil, V.J., Murray, J.K., Love, S. (2008). Prevalence of obesity in riding horses in Scotland. The Veterinary Record, 162, 590.

Xu, H., Barnes, G.T., Yang, Q., Tan, G., Yang, D., Chou, C.J., Sole, J., Nichols, A., Ross, J.S., Tartaglia, L.A., Chen, H. (2003). Chronic inflammation in fat plays a crucial role in the development of obesity-related insulin resistance. Journal of Clinical Investigation, 112, 1821–1830.

Yang, Q., Lopez, M.J. (2021). The equine hoof: laminitis, progenitor (stem) cells, and therapy development. Journal of Toxicologic Pathology, 49, 1294–1307.

TÄNUAVALDUSED

Sooviksin tänada oma suurepäraseid juhendaiaid, kes õpetasid ja juhendasid mind kogu selle protsessi vältel. Reet Herm andis mulle tugeva teoreetilise baasi töös käsitletavatest haigustest ning Tarmo Niine oli asendamatu osa statistilise analüüsi teostamisel ning moraalseks toeks nende aastate jooksul.

Tahaksin tänada ka Külli Musta, kes oli alati valmis abistama oma mõtete ja ideedega ning oli lõbusaks kaaslaseks nende tundide jooksul, mil meie Tarmoga tegime statistilist analüüsi.

Olen tänulik ka Katrin Karule, kes andis oma panuse lõputöö toimetamises.

Suurimad tänuavaldused Eesti Hobuste Aretajate ja Kasvatajate Seltsile, tänu kellele sai see lõputöö oma idee ja suuna ning kes oli valmis rahastama selle töö valmimist. Anu Matsoo oli abiks jooksvalt tekkivate küsimustega ja Annika Vallas oli abiks omanike leidmisega.

LISAD

Lisa 1. Rasvane kaelahari (CNS 5/5)

Foto autor: Monika Varter

Lisa 2. Osalemise kutse, nõusoleku vorm

Uuringus osalemise kutse

31.01.2023

Lugupeetud hobuseomanik,

Kutsume Teid osalema uuringus "Ülekaalulisuse, hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi esinemine Eesti tõugu hobustel".

Uuringu eesmärk on kaardistada Eesti tõugu hobuste metaboolse sündroomi, ülekaalu ja endokrinopaatilise laminiidi esinemine. Lisaks uuritakse hobuseomanike teadlikkust uuringus käsitletavate haiguste kohta.

Viimaste aastakümnete jooksul on ülekaalulisus kasvanud suureks ülemaailmseks probleemiks veterinaarmeditsiinis. Patoloogiline rasvumine on EMS hobuste kliinilise pildi üks iseloomulikke tunnuseid. Hobuste rasvumisega võib seostada mitmeid kliinilisi haigusi, kuid kõige tõsisem ja kõige paremini uuritud on insuliini düsregulatsiooniga seotud endokrinopaatilise laminiidi suurenenud risk. Insuliini düsregulatsioon võib esineda ka hobustel, kellel ei ole välist ülekaalulisust ja vastupidi, seda ei esine kõigil hobustel, kes näivad olevat rasvunud. Peale rasvumise mängivad hobuste metaboolse sündroomi tekkes võtmerolli veel kaks tegurit - hüperinsulineemia ja insuliiniresistentsus. Mõned tõud, eriti ponid ja/või külmaverelised, on altid EMS-i tekkeks.

Käesoleva uuringu jaoks on valmistatud küsimustik, mille eesmärk on koguda teavet ülekaalulisuse, metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi esinemisest Eesti tõugu hobustel ning mõista omanike teadlikkust nende haiguste puhul. Lisaks küsimustikule teeb uurimistöö autor (üliõpilane) igale uuringus osalevale hobusele ülevaatuse baseerudes ülekaalulisuse ja hobuste metaboolse sündroomi fenotüübi kriteeriumitele.

Kasu uuringus osalevatele hobusteomanikele

Uuringu lõpptulemus avaldatakse ja on tasuta kättesaadav ning soovi korral edastatakse info personaalselt hobuse omanikule.
Uuringu tulemustest koostatakse eraldi kokkuvõte, mis on suunatud hobuseomanikele.
Iga hobuse ülevaatuse lõpus antakse omanikule suuline tagasiside.

Teie osalus
Uurimistöö tegija külastab Teie kodutalli. Külastuse käigus teeb uuringu tegija teie hobusele ülevaatuse. Teie osalus seisneb küsimustikule vastamises (umbes 15 min). Visiit algab küsimustikule vastamisega ja samal ajal teostab uuringu tegija ülevaatust. Teie poolt vastatud informatsiooni tulem on edaspidisel analüüsimisel anonüümne, tulemuste avaldamisel tagab uurimismeeskond nii omaniku kui hobuse andmete konfidentsiaalsuse.

Mida kogutud infoga tehakse?

Küsimustikuga kogutud andmeid kasutatakse kokkuvõtte tegemiseks metaboolse sündroomi ja laminiidi esinemisest Eesti tõugu hobustel ja tulemused avaldatakse.
Teie osalemine on vabatahtlik ja võite enne küsimustikku esitamist või selle täitmise ajal ilma mõjuva põhjuseta selle täitmise katkestada. Pärast küsimustiku esitamist muudetakse teie andmed lõplikult anonüümseks.
Küsimustiku täitmise ajal esitatud e-posti aadresse ei analüüsita ega töödelda ning need eemaldatakse küsimustiku tulemustest. Neid hoitakse turvaliselt EMÜ-s. Teil on õigus oma e-posti aadress sellest nimekirjast igal hetkel välja võtta, kirjutades aadressile monikavarter@gmail.com.

Lisa 2 järg

Teie esitatud andmeid hoitakse turvaliselt, teadlased hoiavad neid konfidentsiaalsena ning ükski isik ei ole uurimistulemustes isiklikult tuvastatav.

Kinnitan, et olen uuringus osalemise kutse läbi lugenud, mõistnud ja nõustun osalema.

_____

Kui Teil on küsimusi, siis palun võtke ühendust Monika Varter, 555 90 715.

Täname ette koostöö eest.

Parimate soovidega,
Monika Varter
EMÜ, 5. kursuse üliõpilane
tel: +372 555 90 715

Lisa 3. Küsimustik

LÕPUTÖÖ KÜSIMUSTIK

1. Omaniku andmed
1.1 Nimi: _____
1.2 E-mail: _____
1.3 Telefoni number: _____

2. Hobuse andmed
2.1 Kiip - JAH / EI (*kirjuta number*)
_____
2.2 Sugu - täkk, ruun, mära (*vali õige*)
2.3 Sünnikuupäev - _____ (*kirjuta vastuse joonele number*)
2.4 Kui kaua on hobune olnud teie valduses? _____ (*kirjuta aeg, aasta+kuu*)
2.5 Kui palju hobune kaalub (kg)? _____ (*kirjuta umbkaudne kaal - kg*)
2.6 Mis on hobuse turjakõrgus (cm)? _____ (*kirjuta umbkaudne kõrgus - cm*)

3. Pidamine

3.1 Millistes tingimustes elab hobune? (*vali kõik sobivad*)

Boks	
Karjamaa	
Liivakoppel	
Rohukoppel	

Vastake järgnevale küsimusele ainult siis, kui valisite eelmisele küsimusele mitu valikut.
3.2 Mitu tundi keskmiselt veedab hobune ööpäevas erinevates tingimustes? (*numbrite summa peab tulema kokku 24*)

	Tunnid
Boks	
Karjamaa	
Liivakoppel	
Rohukoppel	

Lisa 3 järg

*Vastake järgnevale küsimusele ainult siis, kui valisite küsimusel 3.1 valiku(d) "**karjamaa. rohukoppel, liivakoppel**".*
3.3 Kui hobune elab karjamaal, kas ta elab seal üksi? - JAH / EI
3.3.1 Kui vastasite eelmisele küsimusele "EI", siis mis vanuses hobustega ta koos elab? (*vali kõik sobivad*)

Enda vanustega	
Endast noorematega	
Endast vanematega	

3.4 Kas hobuse pidamine on viimase kahe kuu jooksul muutunud? - JAH / EI
3.4.1 Kui vastasite eelmisele küsimusele "JAH", siis vali üks sobivaim põhjus

Tervis *(laminiit, koolikud, söömishäired jms)*	
Elamiskoht *(talli vahetus, karjamaa/kopli tüübi vahetus jms)*	
Kehakaal *(sihilik kaalu langetamine, tõstmine jms)*	
Sööt *(koresööda/jõusööda tüübi muutus jms)*	
Sigimine *(tiinestumine, paaritamine)*	

4. <u>Söötmine</u>

4.1 Millist koresööta sööb hobune viimase kahe kuu jooksul? (*vali kõik sobivad*)

Hein (lutsern)	
Hein (kõrrelised)	
Silo	
Põhk	
Karjamaarohi	

Lisa 3 järg

4.2 Mitu korda päevas sööb hobune koresööta? (*vali üks sobiv*)

2 korda	
3 korda	
4 korda	
Koresööt on alati ees (24h)	

4.3 Mitu kg koresööta sööb hobune päevas? _____ (*kirjuta vastuse ruutu number - kg*)

4.4 Kas hobune sööb jõusööta? - JAH / EI

4.4.1 Kui vastasite JAH, siis palun täpsustage sööt ja kirjuta kogus kg-s (*vali kõik sobivad*):

Kaer	
Oder	
Suhkrupeet	
Jõusööda graanul	
Müsli	

4.5 Kas hobuse söötmine on viimase 2 kuu jooksul muutunud *(koresööda/jõusööda tüübi vahetus, juurde lisamine ratsiooni jms)*? - JAH / EI

4.5.1 Kui vastasite JAH, siis palun valige üks sobivaim põhjus

Tervis *(laminiit, koolikud, söömishäired jms)*	
Elamiskoht *(talli vahetus, karjamaa/kopli tüübi vahetus jms)*	
Kehakaal *(sihilik kaalu langetamine, tõstmine jms)*	
Sigimine *(tiinestumine*)	
Muu *(nt ühe sööda otsa saamine)*	

Lisa 3 järg

4.6 Millel põhineb praegu kasutatav söötmisviis? (*valige üks sobiv*)

Kaalu langetamisel	
Kaalu tõstmisel	
Kaalu hoidmisel	

5. <u>Treeningkoormus</u>

5.1 Milline on hobuse peamine kasutusala? (*vali kõik sobivad*)

Sport	
Hobikorras ratsutamine	
Aretus	
Puudub	

Vastake järgnevatele küsimustele 5.2, 5.3, 5.4 ainult siis, kui vastasite 5.1 küsimusele sport/hobiratsutamine

5.2 Mitu korda ühes nädalas keskmiselt on treeningud? _____ (*kirjuta vastuse joonele kordade arv*)

5.3 Mis pinnasel treenib hobune peamiselt? (*vali kõik sobivad*)

Muruplats	
Liiv	
Turvas	
Maastik	

5.4 Kas hobusel on viimase kahe kuu jooksul muudetud treeningkava? JAH / EI

5.4.1 Kui vastasite küsimusele JAH, siis valige järgnevatest valikutest kõige täpsem vastus

Eelnev terviseprobleem	
Elukoha muutus	
Kehakaalu muutmine	
Kasutusala muutus	
Muu	

Lisa 3 järg

6. <u>Tervislik seisund</u>

6.1 Kas hobusele on viimase 2 kuu jooksul manustatud ussirohtu? JAH / EI

6.2 Kas hobusel on viimase 2 kuu jooksul hambaid hooldatud, mitte ainult üle vaadatud? JAH / EI

6.3 Kas hobust on viimase 2 kuu jooksul vaktsineeritud? JAH / EI

6.4 Kas viimase 2 kuu jooksul on hobust värgitud/rautatud? JAH / EI

6.5 Kas hobusel on viimase 2 kuu jooksul olnud tervisehädasid, mis on tinginud söötmise/pidamise/treeningu tingimuste muutmise? JAH / EI

6.6 Kas hobune on viimase 2 kuu jooksu pidanud olema boksi režiimil/karjamaa režiimil? JAH / EI

6.7 Kas hobusele on viimase 2 kuu jooksul manustatud toidulisandeid/ravimeid? JAH / EI
6.7.1 Kui vastasite küsimusele JAH, siis mis ravimeid hobune tarbib? (*vali kõik sobivad*)

Kortikosteroidid	
Valuvaigistid	
Antibiootikumid	
Muu	

6.8 Kas hobusel on viimase 6 kuu jooksul olnud kehakonditsiooni muutusi? JAH/EI
6.8.1 Kui vastasite JAH, siis valige üks sobiv

Kehakonditsioon on langenud	
Kehakonditsioon on tõusnud	

6.9 Kas hobusel on varem diagnoositud laminiiti? JAH / EI
6.9.1 Kui vastasite küsimusele JAH, siis kas seda raviti? JAH / EI

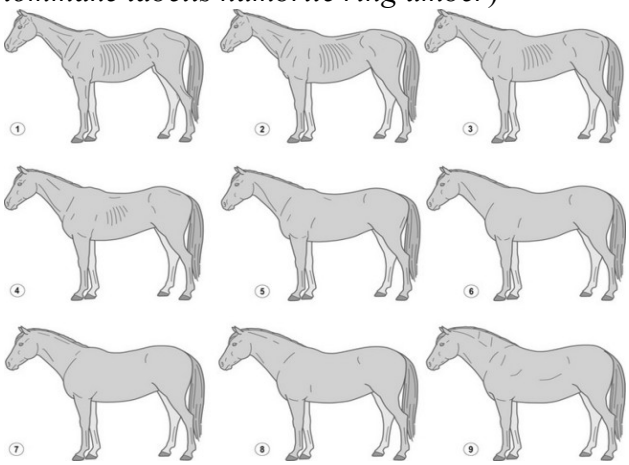
Lisa 3 järg

7. <u>Lõpetuseks</u>

7.1 Kas hindate oma hobust ala-, norm- või ülekaaluliseks? (*valige üks sobiv*)

Alakaalus	
Normaalkaalus	
Ülekaalus	

7.2 Milline on teie arvates teie hobuse kehakonditsioon? (*valige piltidest üks sobiv ja tõmmake tabelis numbrile ring ümber*)



1	2	3
4	5	6
7	8	9

7.3 Millised on laminiidi tunnused? (*valige kõik sobivad*)

Püherdamine	
Jäsemele mitte toetumine	
Tahapoole kallutamine	
Jäik kõnnak	
Seistes raskuse viimine ühelt jalalt teisele	
Kõhu jälgimine	
Digitaalpulsid langenud	
Ei oska öelda	

Lisa 3 järg

7.4 Millised on hobuste metaboolse sündroomi tunnused? (*valige kõik sobivad*)

Hobune vaatab näoga kõhu poole	
Kõhnumine	
Rasvakogumid abaluudel, kaelal	
Üldine ülekaal	
Pikali lamamine, ei taha tõusta	
Digitaalpulsid on langenud	
Ei oska öelda	

Lisa 4. Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, **Monika Varter,**
sünniaeg 04.09.1999,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö

„Ülekaalulisuse, hobuste metaboolse sündroomi ja endokrinopaatilise laminiidi esinemine Eesti tõugu hobustel“, mille juhendaja(d) on Reet Herm ja Tarmo Niine,

salvestamiseks säilitamise eesmärgil,

1.1. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja

1.2. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____
(*allkiri*)

Tartu, 14.05.2024

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

_____ _____
(*juhendaja nimi ja allkiri*) (*kuupäev*)

_____ _____
(*juhendaja nimi ja allkiri*) (*kuupäev*)