



HEVOSEN METABOLISEN OIREYHTYMÄN ENNALTA- EHKÄISY JA HOITO

Verkkomateriaali hevosenomistajille ja hevosalan toimijoille

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Marja Pennanen	
Työn nimi Hevosien metabolisen oireyhtymän ennaltaehkäisy ja hoito – Verkkomateriaali hevosenomistajille ja hevosalan toimijoille	
Päiväys	7.5. 2014
Sivumäärä/Liitteet	52/1
Ohjaaja(t) Pirjo Suhonen, Katriina Pylkkänen ja Ann-Helena Hokkanen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Eläinterveyden tekijät – hanke	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Hevosien metabolinen oireyhtymä (Equine metabolic syndrome, EMS) on hevosilla ja poneilla esiintyvä, yleistyvä sairaus, joka muistuttaa ihmisten II – tyyppin diabetesta. EMS on aineenvaihdunnan häiriö ja se koostuu näkyvistä ja piilevistä oireista. Tärkeimmät oireet ovat ylipaino, sairaudelle tyypillisillä alueilla esiintyvät rasvakertymät, insuliiniresistenssi ja insuliinin liikatuotanto sekä alttius sairastua kaviokuumeeseen. Nämä oireet liittyvät toisiinsa läheisesti ja heikentävät hevosen hyvinvointia.</p> <p>EMS:ään liittyy aineenvaihduntaa säätelevien hormonien epänormaali toiminta, mikä saattaa laukaista hormoniperäisen kaviokuumeen. Kaviokuume on sairaus, joka voi olla hevoselle kohtalokas. Näin ollen tiedon jakaminen EMS:n ennaltaehkäisystä on tärkeää. Perinnölliset tekijät altistavat hevosen EMS:lle ja varsinkin ponirodot ja hyvät rehunkäyttäjät kuuluvat riskiryhmään. Ympäristölliset tekijät eli oikea ruokinta, riittävä liikunta ja lajinmukaiset olosuhteet huomioimalla hevosen sairastuminen voidaan kuitenkin ennaltaehkäistä. Siksi on tärkeää tuntea hevosen lajityypilliset tarpeet ja ruokintaan liittyvät erityispiirteet.</p> <p>Opinnäytetyössä tutustutaan EMS:ään hevosen lajityypillisten käyttäytymistarpeiden ja syömiskäyttäytymisen kautta. Lisäksi työssä käsitellään hevosen hormonitoimintaa ja siihen liittyviä muutoksia hevosen sairastuessa. Työhön on koottu tietoa EMS:lle altistavista tekijöistä ja oireista ja tarkastellaan niiden yhteyttä toisiinsa. Työssä kerrotaan myös EMS:n diagnostiikasta, hoidosta ja ennaltaehkäisystä.</p> <p>Tämä työ on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tarkoituksena on toimia tietokanavana hevosten omistajille ja hevosalan toimijoille. Työn tavoitteena on jakaa tietoa EMS:stä, sen ennaltaehkäisystä ja hoidosta selkeällä tavalla. Työn kirjallisen osuuden pohjalta on laadittu kuvakartan muodossa oleva verkkomateriaali Eläinterveyden tekijät -hankkeen verkkosivulle, jossa se on helposti kaikkien saatavilla.</p> <p>Linkki verkkomateriaaliin: http://elte.savonia.fi/opiskelumateriaalia</p>	
Avainsanat Hevosien metabolinen oireyhtymä, hormonitoiminta, insuliiniresistenssi, ylipaino, rasvakertymät, kaviokuume	

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author(s) Marja Pennanen			
Title of Thesis Prevention and Management of Equine Metabolic Syndrome – Online study material for horse owners and professionals			
Date	7.5. 2014	Pages/Appendices	52/1
Supervisor(s) Pirjo Suhonen, Katriina Pykkänen and Ann-Helena Hokkanen			
Client Organisation /Partners Eläinterveyden tekijät - project			
<p>Abstract</p> <p>Equine Metabolic Syndrome (EMS) is a clinical syndrome that is becoming more common amongst horses and ponies. The syndrome has many similarities with human type II –diabetes. EMS is a metabolic disorder and it consists of visible and latent symptoms. The main components of the syndrome are obesity, regional adiposity, insulin resistance connected with hyperinsulinemia and predisposition to laminitis. These factors are closely linked to one another and have an impact on horse’s well-being.</p> <p>EMS is associated with abnormal hormonal functions which regulate metabolic activity. This might result in endocrinologic laminitis. Laminitis is a condition that can have serious consequences. Therefore sharing information on prevention of EMS is important. Genetic predisposition to EMS is more common among ponies and horses that feed well. However by understanding the importance of environmental factors such as correct feeding, adequate exercise and suitable surroundings EMS can be prevented. That is why being familiar with different aspects on horse behavior and and feeding are important.</p> <p>This thesis is about getting familiar with EMS through specific behavioural and feeding related aspects. In addition this thesis includes information on normal endocrine functions and their alterations when a horse is affected with EMS. Knowledge on predisposing factors and symptoms and their interaction, diagnosis, management and prevention are included.</p> <p>This thesis is a fuctional project and the purpose is to be a channel of information for horse owners and professionals. The aim was to share information on preventing and managing EMS in easily adoptable manner. The website material is based on this written review and is located on Eläinterveyden tekijät –project’s website where it is easily accessible.</p> <p>Link to online material: http://elte.savonia.fi/opiskelumateriaalia</p>			
Keywords Equine Metabolic Syndrome, endocrinology, insulin resistance, obesity, regional adiposity, laminitis			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	HEVONEN ELÄINLAJINA – SYÖMISKÄYTTÄYTYMISEN JA RUOKINNAN ERITYISPIIRTEET	8
2.1	Syömiskäyttäytyminen	9
2.2	Hevosen ruokinnan erityispiirteet	10
2.3	Karkearehu on hevosen ruokinnan perusta.....	10
3	HEVOSEN HORMONITOIMINTA	13
3.1	Aivolisäkkeen toiminta	14
3.2	Lisämunuaisten monipuoliset tehtävät	14
3.3	Haima, beetasolujen insuliinin tuotanto ja muut hormonit.....	15
3.4	Kilpirauhasen toiminta ja palautejärjestelmä.....	15
3.5	Lisäkilpirauhasten toiminta	16
3.6	Rasvakudoshormonien erityis	17
4	HORMONITOIMINNAN MUUTOKSET EMS- HEVOSELLA.....	17
4.1	Insuliiniresistenssi, hyperinsulinemia ja hyperglykemia kytkeytyvät toisiinsa tiukasti.....	17
4.2	Muutokset rasvakudoksen erittämässä hormoneissa ja sytokiineissa.....	19
4.3	Muutokset kortisolin ja kilpirauhashormonien tuotannossa.	20
5	HEVOSEN METABOLINEN OIREYHTYMÄ (EMS)	21
5.1	Altistavat tekijät.....	21
5.1.1	Virheellinen ruokinta ja vääränlaiset laidunolosuhteet aiheuttavat vakavia terveysriskejä ..	22
5.1.2	Yleistyvä ylipaino altistajana.....	23
5.1.3	Stressin fysiologiset ja psyykkiset vaikutukset	24
5.1.4	Perintötekijöiden vaikutus EMS:n esiintyvyyteen.....	25
5.2	Diagnoosin tekeminen tapahtuu piilevien ja näkyvien oireiden pohjalta.....	26
5.2.1	Hevosen kliininen tutkimus ja sairaushistorian selvittäminen	26
5.2.2	Rasvakertymät ja kuntoluokitus.....	27
5.2.3	Kaviokuume ja Pasture Associated Laminitis (PAL).....	31
5.2.4	Kavioterveysten arviointi ja kaviokuumetyypit	33
5.3	Laboratoriotutkimukset ja viitearvot.....	34
5.3.1	Suomessa diagnoosin tukena käytettävät testit	35
5.3.2	Muita tutkimusmenetelmiä	35

5.4	EMS:n ennaltaehkäisy ja hoito	37
5.4.1	Ruokinnan muutokset.....	38
5.4.2	Olosuhteet lajinmukaisiksi.....	39
5.4.3	Liikunnan lisääminen	40
5.4.4	Lääkehoito ja ravintolisät	40
6	VERKKOMATERIAALIN TUOTTAMINEN	41
6.1	Materiaalin julkaiseminen verkossa.....	41
6.2	Kuvakartan luominen ja lisääminen verkkosivulle	42
6.3	Opinnäytetyöprosessin kuvaus.....	46
7	POHDINTA.....	47
8	LÄHTEET	48
9	LIITTEET	53
9.1	Verkkomateriaali	53

1 JOHDANTO

Hevosen metabolinen oireyhtymä on määritelty vasta muutama vuosi sitten varsinaiseksi hevosten ja ponien kliiniseksi syndroomaksi, vaikka sairauden eri osatekijät on tunettu jo kauan. Oireyhtymä on yleistynyt hevosten elintasosairaus, joka sisältää paljon samoja piirteitä kuin ihmisten metabolinen oireyhtymä ja II-tyyppin diabetes. Muita nimityksiä EMS:llä ovat olleet periferinen Cushingin syndrooma ja prelaminaattinen metabolinen oireyhtymä. Hevosen metabolinen oireyhtymä koostuu pääosin kolmesta eri tekijästä. Näitä ovat ylipaino ja rasvakertymät eri puolella elimistöä, insuliiniresistenssi, eli heikentynyt insuliinin toiminta kudoksissa mihin liittyy insuliinin liikatuotanto sekä kohonnut riski sairastua kaviokuumeeseen (Frank ym., 2010). Kaviokuume on kivulias, helposti krooniseksi muuttuva sairaus mikä usein johtaa hevosen lopettamiseen (Karikoski 2013). Hevosen metabolista oireyhtymää on alettu tukimaan laajemmin vasta viime vuosina. Sen toimintamekanismi on monimutkainen eikä sitä vielä tarkalleen tunneta. Käynnissä olevien tutkimusten pohjalta aiheesta saadaan lisää tietoa tulevaisuudessa (Frank ym. 2010, 467-468). Jatkossa tässä työssä viitataan hevosen metaboliseen oireyhtymään lyhenteellä EMS, mikä tulee oireyhtymän englanninkielisestä nimestä Equine metabolic syndrome.

EMS:n liittyvien oireiden on todettu yleistyvän ympäri maailman. Eläinlääkäri Marianne Lindsjö on huomannut ongelman kasvavan Ruotsissa. Hänen mukaansa lihavat hevoset, joita liikuteaan liian vähän ja ylikuivataan ovat tavallinen näky paikallisilla hevosstalleilla (Maaseudun tulevaisuus). Hevosista 10 – 28 % sairastaa EMS:ää (McGowan 2009) ja oireyhtymä on Yhdysvalloissa saanut jo epidemian kaltaisia piirteitä (Hyvinkään hevossairaala). Iso-Britanniassa vuonna 2011 suoritettu tutkimus kertoo, että hevosista jopa puolet on ylipainoisia (McGregor Argo 2010). Korkea elintaso heijastuu myös hevosenpitoon, eikä aina olla täysin selvillä siitä, mikä on hevoselle parhaaksi. EMS on ajankohtainen aihe ja vakava sairaus, minkä vuoksi sen ennaltaehkäisy ja hoito on tärkeää ja hevosalan toimijoiden olisi hyödyllistä saada aiheesta tietoa.

Valitsin tämän aiheen, koska haluan edistää hevosten hyvinvointia ja terveyttä muuttuneessa hevosenpitokulttuurissa. Olen perehtynyt aiheeseen tutkimusten sekä tutkijoiden laatimien kirjallisuuskatsausten pohjalta. Oheismateriaalina olen käyttänyt hevosen elimistön hormonitoimintaan, hevosen ruokintaan ja lajinmukaiseen käyttäytymiseen liittyvää kirjallisuutta, koska nämä tekijät on tärkeää tuntea EMS-hevosen hoitoa suunniteltaessa. Lisäksi opinnäytetyötä tehdessäni minulla on ollut käytössä kirjallisen tutkielman tekoon käytettävää menetelmäkirjallisuutta. Suurin osa lähteistä on englannin kielisiä ja tutkimukset ulkomailla suoritettuja. Työssäni olen pyrkinyt ottamaan huomioon Suomessa vallitsevat olosuhteet ja soveltamaan asioita kotimaiseen viitekehykseen eläinlääketieteen asiantuntijoiden avustuksella.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on koota tietoa EMS:stä hevosenomistajien ja muiden hevosalan toimijoiden käyttöön. Työssä on paneuduttu kirjallisuuden ja tutkimusten avulla sairauden eri osatekijöihin ja perehdytty seikkoihin, joilla on käytännössä merkitystä oireyhtymän ennaltaehkäisyssä ja hoidossa. Työssä käsitellään aluksi hevosen lajityypillistä käyttäytymistä ja tar-

peita. Opinnäytetyön tuotoksena kirjallisuuskatsauksen pohjalta on laadittu verkkomateriaali Eläinterveyden tekijät - hankkeen verkkosivustolle, missä se on helposti kaikkien saatavilla käsittekartan muodossa. Hevosnomistajat, hevosalan opiskelijat ja ammattilaiset voivat hyödyntää opinnäytetyön tuotosta. Tätä materiaalia voidaan käyttää myös opetuksen tukena hevosalan oppilaitoksissa.

Opinnäytetyö on tehty Eläinterveyden tekijät –hankkeelle (ELTE). Hankkeen tavoitteena on edistää eläinlääkärien erikoistumista ja eläinlääkäripalveluja Itä-suomen alueella. Hankkeen avulla mahdollistetaan kahden tuotanto- ja kahden hevospuolen eläinlääkäriin osaamisen syventäminen Helsingin Yliopiston eläinlääketieteellisen tiedekunnan ohjauksessa puolen vuoden ajan. Hanke järjestää koulutusta yhteistyössä Savonia Ammattikorkeakoulun ja Ylä-Savon ammattiopiston kanssa. Hankkeen kohderyhmään kuuluvat eläinlääkärien lisäksi maatalo- ja talliyrittäjät, eläintenhoitajat, hoitajaopiskelijat sekä maatalouslomittajat. Hankkeessa mukana olevia asiantuntijajärjestöjä ovat Elintarviketurvallisuusvirasto EVIRA, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT, Itä-Suomen Yliopisto sekä ProAgria. (ELTE Eläinterveyden tekijät)

2 HEVONEN ELÄINLAJINA – SYÖMISKÄYTTÄYTYMISEN JA RUOKINNAN ERITYISPIIRTEET

Hevoset ovat eläneet kesyinä jo useiden tuhansien vuosien ajan. Kuitenkin perinnöllisyystutkimukset ovat osoittaneet, että kaikki geenit, mitä hevosten esi - isien fossiileista on löydetty, ovat säilyneet myös nykyhevosen perimässä. Vaikka nykyhevosen ulkomuoto on jokseenkin erilainen kuin villoilla esi-isillä, ovat monet lajityypilliset ominaisuudet, kuten käyttäytymismallit ja elimistö säilyneet muuttumattomina. Siksi on tärkeää, että hevosten kanssa tekemisissä olevat ihmiset tutustuvat hevoseen eläinlajina, koska sillä tavoin pystytään ehkäisemään monia ongelmatilanteita ja ristiriitoja hevosen kanssa toimiessa. Hevonen on lajina sopeutunut elämään juuri sellaisessa ympäristössä, missä villihevoset ovat eläneet. Nykyisin samanlaisten puitteiden luominen hevoselle on kuitenkin hyvin vaikeaa. (Kaimio 2012, 10-11)

Hevonen on hyvin herkkä eläin, koska se on tarvinnut villinä eläessään tarkkoja aisteja havaitakseen laumaa uhkaavat tilanteet. Tästä johtuen hevonen on synnynnäisesti epäluuloinen ja hätkähtää helposti uusia asioita. Laaja näkökenttä ja ympäristön tehokas tarkkailu kuuloaistin tukemana on ollut edellytys villihevosien selviytymiselle. Hevoselle paras keino suojautua pedoilta on pakoreaktio, mikä on hevosen käyttäytymisessä edelleen hyvin vahvana esiintyvä ilmiö ja säilyy hevosen perimässä jalostuksesta huolimatta (Kaimio 2012, 75). Hevosella on myös hyvin herkkä tuntoaisti, mutta se ei näytä sairaudesta johtuvia oireita herkästi ja pyrkii peittämään kivun. Villihevoslaumassa kipuun reagoiva hevonen on automaattisesti lauman heikoimpien joukossa ja joutunut todennäköisesti petojen saaliiksi. Hevosen aistien toiminta on tärkeä tuntee, koska aistit ohjaavat vahvasti hevosen käyttäytymistä. (Kaimio ym. 2012, 12 – 13) Nykypäivänä hevosen oppimisella ja aiemmilla kokemuksilla on kuitenkin hyvin suuri vaikutus hevosen käyttäytymiseen (Kaimio 2012, 56).

Hevonen ilmaisee itseään korvien asennolla, silmillä, sieraimilla, suulla sekä kehonkielen avulla. Hevosen kehonkieli on usein hyvin huomaamatonta, mutta erittäin tärkeä viestintäkanava. Ihmisen on usein vaikea erottaa hevosen hienovaraisia ilmeitä ja eleitä, kun hevoset viestivät näillä keinoin kokoajan ja ymmärtävät toisiaan erittäin hyvin. Osa hevosen eleistä on kuitenkin selvästi näkyviä. Tällöin hevonen antaa lähestyvälle lajitoverille mahdollisuuden havaita hevosen mielentilan jo matkan päästä. Usein niinsanotut läheltäpiti-tilanteet kun hevonen on yrittänyt puraista tai potkaista ihmistä kohti ovat vain hyvin tarkasti lähelle, mutta ei perille asti tähdättyjä uhkauksia kun hevonen ei ole halunnut ihmistä välittömään läheisyyteen. Hevonen ei osaa olla suunnitelmallinen. Se ei osaa teeskennellä pelokasta tai ontuvaa. (Kaimio ym. 2012, 24 - 25)

Hevoset lukevat myös ihmisten kehonkieltä, joten hevosen seurassa toimivien ihmisten tulee tietää millä tavoin niiden läheisyydessä kannatta pyrkiä käyttäytymään. Hevonen huomaa heti hoitajansa mielentilan ja muuttaa omaa käyttäytymistään sen mukaiseksi. Tärkeää hevosen kanssa toimiessa ovat johdonmukaisuus ja rauhallinen käytös. Hevosen tulee tietää että ihminen on johtaja. Tällöin se voi tuntee olonsa turvalliseksi. Turvallisuuden tunnetta lisäävät myös rutiinomaiset päivätoimet. (Andersson & Lindberg 2003, 62)

Hevonen tarvitsee riittävästi tilaa, jotta se voi esimerkiksi ulkotarhassa väistää arvojärjestyksessä ylempänä olevaa toveriaan. Mikäli tilaa on liian vähän, hevosten väliset laumahierarkiatilanteet kärjistyvät. Tämän takia on erehdytty luulemaan, että hevosilla on ehdottoman tiukka nokkimisjärjestys, kun kyse on ollut vain tilanteesta, jossa hevosella ei ole ollut mahdollisuutta väistää. (Kaimio 2012, 41)

2.1 Syömiskäyttäytyminen

Luonnollisissa olosuhteissa hevonen valikoi ruokansa hyvin tarkkaan ja käyttää syömiseen ja ravinnon etsimiseen jopa 17 tuntia vuorokaudessa. Parhaiten maittavaa ja hevoselle luonnollisinta ravintoa on lyhyt ja nuori ruoho. Laiduntaessaan hevonen liikkuu ja tämä pieni liikunta edistää sen ruoansulatusta, mikä on toiminnassa käytännössä koko ajan. Hevosen mahalaukku on pieni ja se on suunniteltu ottamaan vastaan pieniä rehumääriä tasaisin väliajoin. Ruokinnan muutokset tulee tehdä vähitellen, jotta hevosen herkkä suolistomikrobiston toiminta ei häiriinny äkillisistä muutoksista. (Palttala 2011, 81)

Hevonen syö noin 10-15 jaksossa vuorokauden aikana. Pisimmät, kahden-kolmen tunnin jaksot sijoittuvat aamuun ja alkuiltaan, kun taas lyhyimmät jaksot ovat öisin lepotaukojen välillä. Hevosen syömiskäyttäytyminen on sosiaalista toimintaa ja koko lauma syö yhtäaikaan ottaen esimerkkiä johtajahevosesta. Hevoset tarkkailevat ympäristöään mahdollisten uhkien varalta myös syödessään. Sääolosuhteet vaikuttavat hevosten syömisrytmiin vuorokauden aikana. Kuumuus, rankat sateet tai myrskyt ja runsas hyönteisten esiintyminen voi keskeyttää laidunnuksen. (Hevostietokeskus c)

Luonnonvaraisesti elävien hevosten elimistö ja ruoansulatus ovat sopeutuneet vuodenaikojen ja saatavilla olevan ravinnon laadun vaihteluihin. Ne käyttävät syömiseen eniten aikaa keväällä, jolloin lihavuuskunto on heikentynyt talven jäljiltä ja ravintoa on taas saatavilla enemmän. Lisäksi hevoset tarvitsevat energiaa lisääntymiseen, kasvuun ja maidontuotantoon. Keskikesällä ravinnontarve vähenee ja syömiseen kuluu taas vähemmän aikaa, kunnes syksyn tullessa ja ruoan ravintoainepitoisuuksien laskiessa syönti taas lisääntyy. Talveksi hevoset keräävät rasvavaraston, jonka avulla ne pärjäävät talven yli niukallakin ruokavaliolla. Myös kesyhevosten elimistöllä on taipumus rasvavarastojen kartuttamiseen ennen talvea. (Hevostietokeskus c)

Nykypäivänä hevosen syömiskäyttäytyminen on olosuhteiden pakosta ja käytössä olevien resurssien rajallisuuden vuoksi rajoittunutta. Kesyhevonen viettää useimmiten suurimman osan vuorokaudesta tallissa ja saa ruokansa muutaman kerran päivässä. Sosiaalinen puoli syömiskäyttäytymisessä on myös rajoittuneempaa kuin luonnossa elävillä lajitovereilla. (Palttala 2011, 81) Iso-Britanniassa syyskuussa 2010 pidetyssä hevosten kansainvälisessä ruokintakonferenssissa Dr. Andrea Ellis painotti puheenvuorossaan hevosen luontaisen syömiskäyttäytymisen tärkeyttä. Riittävän pureskelun, ruoanhaun ja muun syömiskäyttäytymisen turvaaminen on merkittävä hevosen hyvinvointia edistävä tekijä. (Autio 2010) Pureskelu käynnistää syljentuotannon ja kuivan heinän pureskelu tuottaa neljä kertaa sen painon verran sylkeä. Runsaan syljenerityksen ansiosta rehu on helppo nielaista (Palttala

2011, 82) ja syljen emäksinen pH ja rehumassa neutralisoi mahalaukun happoisuutta. Mahahappojen erityis muodostuu ongelmaksi jos hevosta ruokitaan liian harvoin (Hemmann 2009).

2.2 Hevosen ruokinnan erityispiirteet

Hevosen ruokinnassa on tärkeintä huomioida hevosten yksilöllisyys, sillä eri hevosyksilöiden rehunkäyttökyky vaihtelee. Hevosen elimistön rehunkäyttöön vaikuttavat hevosen käyttö, ikä, yleinen terveydentila, koko, temperamentti ja erityisesti paino. Näin ollen hevosen energiantarpeen arviointi voi olla haastavaa. (Lillkvist 2007, 274)

Avaintekijät hevosen onnistuneeseen ruokintaan ovat tasapaino energian kulutuksen ja saannin välillä. Myös ruokinnan säännöllisyys, laadukkaat perusrehut, riittävän tiheät ruokinta-ajat ja hyvä hygienia ovat tärkeitä kulmakiviä hevosen ruokinnassa. Hevosen tulee saada riittävästi karkearehua ja väkirehua vain harkitusti, eikä liian suuria annoksia kerralla. Myös äkillisiä ruokinnan muutoksia on syytä välttää (Lillkvist 2007, 274). Hevosen vatsalaukku on pieni ja sen ruoansulatus ja suoliston toiminta herkkää. Ähkyt ja muut ruoansulatusongelmat ovat hevosilla hyvin yleisiä ruokintaan liittyviä sairauksia. Näillä tekijöillä voi olla suora yhteys myös hevosen kavioterveyteen (Särkijärvi 2011).

2.3 Karkearehu on hevosen ruokinnan perusta

Karkearehu on hevosen tärkein rehu ja siitä muodostuu pääosa hevosen päivittäisestä ravinnosta. Päivittäisestä rehuannoksesta tulee vähintään 50 – 60 % olla karkearehua, jotta ruoansulatus pysyy normaalina. Hyvälaatuinen rehu sisältää runsaasti ja keskenään oikeassa suhteessa olevia ravintoaineita, jotka ovat hevoselle välttämättömiä. Karkearehun laatu vaikuttaa hevosen terveyteen ja hyvinvointiin monin eri tavoin. Karkearehuja ovat kuivaheinä, erilaiset säilörehut ja säilöheinät, tuore laidunnurmi, olki sekä heinäjauhotuotteet. Suomessa on yleisimmin käytössä kuiva heinä ja säilöheinä. (Saastamoinen 2007, 24)

Säilöheinä on pitkälle kuivattua säilörehua, jonka korjuuaste vaihtelee. Säilöheinän käyttö hevosen ruokinnassa on yleistynyt ja oikealla tavalla tehtynä se sopiikin hyvin hevosen ravinnoksi. Säilöheinän onnistuneessa säilönnässä on tärkeää yli 45 % kuiva-ainepitoisuus sekä hapettomuus, jotta käymistä ei tapahdu eivätkä bakteerit tai homeet pääse kasvamaan rehussa. Säilöheinä säilötään muovitetuissa pyörö- tai kanttipaaleissa. Erityisesti säilöheinää käytettäessä hevosen rehuna kannattaa siitä teettää analyysi, koska sen ravintoainepitoisuudet vaihtelevat paljon. (Uotila 2010, 1 - 2). Säilöheinä on usein kuivahkoa ja kortista. Korkean kuiva-ainepitoisuuden takia säilöheinässä ei tapahdu sokereita hajottavaa käymistä säilönnän aikana, koska heinän kuivatus vähentää myös sen sokeripitoisuutta, säilöheinän sisältämä sokeripitoisuus voi olla korkeampi kuin kuivaheinällä lyhyemmän esikuivatusajan takia (MTT). Kuivaheinä on heinäasteelle saakka kasvatettua nurmea. Heinä kuivataan joko koneellisesti kuivurissa tai perinteisesti auringossa noin 84 – 86 kuiva-aineprosenttiin. Kuivumisen tulee tapahtua nopeasti ja tasaisesti, siten taataan heinän hyvä säilyvyys. (Uotila 2010, 1 - 2)

Heinäkasvuston sokeripitoisuus nousee kun kasvin kasvaminen hidastuu tai vaikeutuu runsaiden sadeiden aikana, heikon lannoituksen, kuivuuden tai kylmyyden takia. Myös vanha kasvusto sisältää runsaasti sokeria. Sokeri kertyy kasvin korteen fruktaanina, mikä ei sula kunnolla ohutsuolessa ja aiheuttaa hevoselle suolisto-oireita, kuten ripulia tai ähkyä ja kaviokuumetta. Näiden lisäksi muiden sokerien runsas määrä aiheuttaa mm. lihasjäykkyyttä (MTT)

Rehun laatua voidaan tarkastella sekä sen hygieenisestä että ravitsemuksellisesta näkökulmasta. Rehun hygieenistä laatua voidaan tutkia hajun perusteella sekä silmämääräisesti. Hyvälaatuinen kivaheinä on vaalean vihreää -ja säilöheinä ruskean vihreää. Kumpikin karkearehu on lehtevää, ei kortista ja tuoksuu raikkaalle. Rehussa ei saisi olla rikkakasveja tai muuta rehun sekaan kuulumatonta, kuten maata. Rehun sisältämät ravintoainepitoisuudet selvitetään laboratoriossa suoritettavan rehuanalyysin perusteella. (Uotila 2010, 3) Ravintoainepitoisuuden lisäksi rehusta voidaan määrittää säilönnän onnistumista, hygieenistä laatua sekä suorittaa kivennäis- ja hivenaineanalyysi (Hevostietokeskus b)

	Yksikkö	Kuiva heinä	Säilöheinä
Kuiva-aineprosentti - Rehun osa, mistä on poistettu vesi	% ka	84-86	> 45
Muuntokelpoinen energia ME - Rehun sisältämä energiapitoisuus joka lasketaan rehun sulavista ravintoaineista	MJ / kg ka	>9	>10
D-arvo - Rehun sisältämä sulava orgaaninen aine	g / kg ka	600 – 620	660 - 680
Raakavalkuainen - Valkuaisen osuus rehun kuiva-aineesta	g / kg ka	110 - 130	120 - 150
Sulava raakavalkuainen (SRV) - ohutsuolessa sulavan valkuaisen osuus	g / kg ka	80 - 90	90 - 100
NDF –kuitu - Selluloosa, hemiselluloosa ja ligniini	g / kg ka	500-650	500 - 600
Sokeri - glukoosi, fruktoosi, sakkaroosi ja fruktaani	g / kg ka	50 – 150	50 - 150

TAULUKKO 1. Karkearehunäytteestä tutkittavia ravintoaineita ja niiden viitearvoja. Taulukko Marja Pennanen 2014 (Hevostietokeskus b, d; MTT)

Selluloosa ja hemiselluloosa ovat karkearehusta saatavia hiilihydraatteja, mitkä koostuvat kasvien soluseinän rakennusaineista. Nämä pitkäketjuiset hiilihydraatit hajoavat hitaammin pakusuolessa mikrobihajotuksen tuloksena. Selluloosa ja hemiselluloosa imeytyvät hevosen elimistöön haihtuvina rasvahappoina, joiden hitaasti vapautuva energia nostaa veren glukoosipitoisuutta maltillisemmin, kuin tärkkelyksestä saadun energian kautta. (Hevostietokeskus) Glukoosi, fruktoosi, sakkaroosi ja fruktaani ovat rehun lyhytketjuisia sokereita eli nopeasti sulavia hiilihydraatteja (Hevostietokeskus d).

Hevosen ruokinta tulee aina suunnitella yksilöllisten tarpeiden mukaan. Kuitenkin EMS –altista hevosta kannattaa ruokkia karkearehulla, jossa energia- ja valkuaispitoisuus on suositusten keskitasoa tai niiden alapuolella. Rehun ei tarvitse olla kovin sulavaa (Viitanen). Taulukkoon merkitty kuiva- ja säilöheinän sokeripitoisuus on normaalitilanteessa sopiva, mutta hiilihydraattiherkölle yksilöille usein liikaa. EMS –hevoselle käytettävässä karkearehussa saisi olla sokeria maksimissaan 120 g / kuiva-ainekilogramma. 180 g sokeripitoisuus kuiva-ainekilossa laukaisee kaviokuumeen hiilihydraattiherkille hevosille. (Tuomola 2013) Rehuanalysejä tekevät Suomessa Viljavuuspalvelu OY, Valio rehulabo-

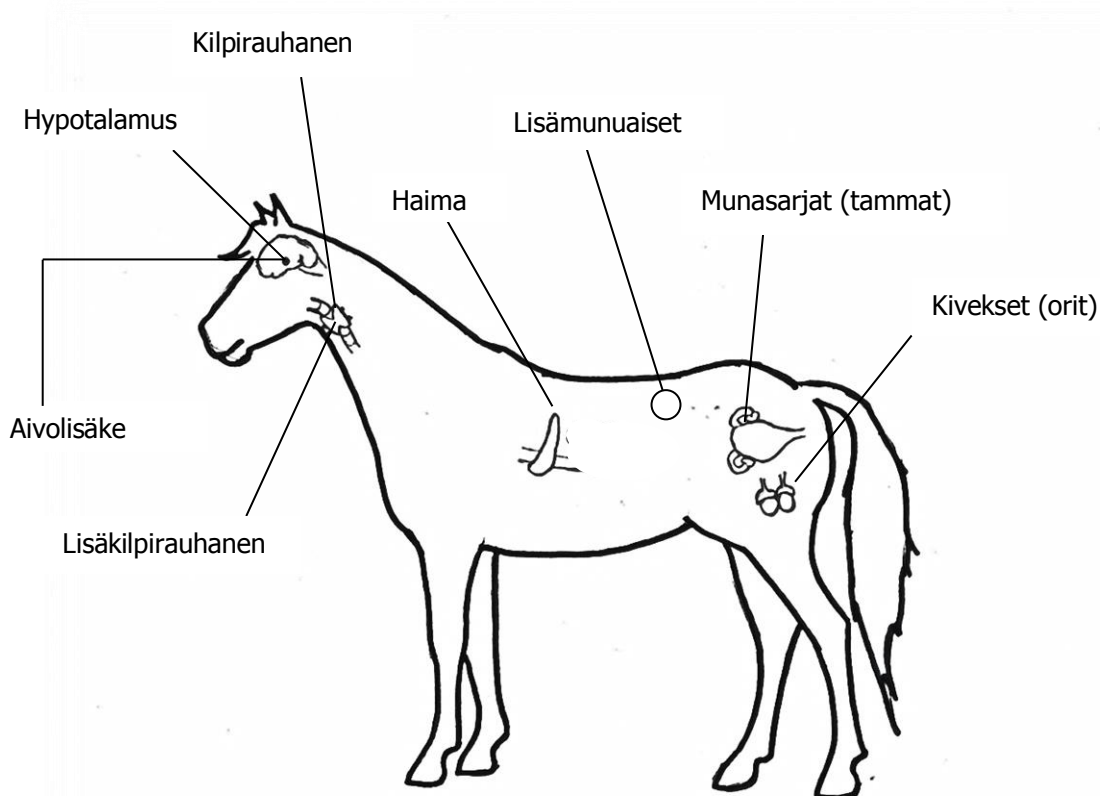
ratorio OY Seinäjoella ja Lapinlahdella, Suomen Ympäristöpalvelu OY sekä Novalab OY (Hevostietokeskus b).

3 HEVOSEN HORMONITOIMINTA

Hormonit ovat elimistön kemiallisia viestinvälittäjiä ja niillä on useita erilaisia toimintoja. Hormonien vaikutukset elimistössä ovat toisiinsa verrattuna hyvin erityyppisiä ja vaihtelevia. Umpieritysjärjestelmä koostuu kudoksista, jotka erittävät hormoneja verenkiertoon. Suurin osa umpierityskudoksista on rauhasia, mutta osa hormoneista erittyy myös muista elimistä, kuten sydäimestä, maksasta ja munuaisista. Näiden lisäksi myös rasvakudos erittää hormoneja. Jotkin hormonit vaikuttavat ainoastaan yhdessä kohde-elimessä, kun taas toiset vaikuttavat lähes jokaisessa elimistön solussa. (Greco ym. 2011)

Hormonien synteesi eli valmistus tapahtuu suurimmaksi osaksi eri puolilla elimistöä sijaitsevilla umpirauhasissa, joista ne erittyvät verenkiertoon. Hormonit kulkeutuvat kohde-elimisiinsä ja säätelevät omien kohde-elintensä toimintaa sitoutumalla tiettyihin solujen sisällä tai pinnassa sijaitseviin vastaanottajaproteiineihin. (Välimäki ym. 2009, 12)

Hormoneita erittyy useilla eri tavoilla. Endokriinisessä eritystavassa umpirauhasen tuottama hormoni siirtyy verenkiertoon, josta hormoni pääsee elimistöön. Neuro-endokriinisessä eritystavassa on mukana esimerkiksi aivoissa sijaitseva hypotalamus. Se erittää hermonpääteistään säätelyhormonia, joka vaikuttaa aivolisäkkeen toimintaan vaikuttaen sen hormonisynteesiin ja -eritykseen. Parakriinisessä eritystavassa hormoni erittyy solujen välitilaan ja säätelee näin naapurisolujensa toimintaa. Autokriinisessä erityksessä hormoni vaikuttaa samaan soluun, josta se on tullutkin. Intrakriinisessä eritystavassa hormoni säätelee saman solun tumassa sijaitsevien reseptorien toimintaa. (Välimäki ym. 2009, 12)



KUVIO 1. Hevosen tärkeimmät umpieritysrauhaset. Piirros Marja Pennanen 2014 (Greco ym. 2011)

3.1 Aivolisäkkeen toiminta

Aivolisäke erittää vapauttajahormoneja, jotka säätelevät elimistön muiden umpirauhasten hormoni- tuotantoa. Aivolisäke yhdistyy väliaivojen hypotalamukseen ohuella varrella. Hypotalamus osallistuu aivolisäkkeen tavoin umpirauhasten hormonintuotannon ohjaamiseen ja ohjaa myös aivolisäkkeen hormoni- tuotantoa. (Hiltunen ym. 2010, 434) Koska aivolisäkkeellä on keskeinen tehtävä elimistön hormoni- toiminnassa, voivat aivolisäkkeessä tapahtuvat häiriöt, esimerkiksi kasvaimet, aiheuttaa useita erilaisia sairauksia (Greco ym. 2011).

3.2 Lisämunuaisten monipuoliset tehtävät

Lisämunuaiset koostuvat kahdesta osasta, lisämunuaisten kuoresta ja ytimestä. Kuoressa on kolme eri kerrosta, joista kukin tuottaa eri steroidihormonia. Uloimmainen kerros erittää mineralokorti- koideja, jotka ylläpitävät elimistön natrium – kalium –tasapainoa. Keskikerros tuottaa glukokorti- koideja kuten kortisolia, jotka vaikuttavat ravintoaineenvaihduntaan ja tulehdusreaktioiden hallin- taan. Sisin kerros tuottaa sukupuolihormoneja eli estrogeeniä ja progesteronia. Lisämunuaistyimen erittämät adrenaliini ja noradrenaliini vastaavat stressireaktioon ja liian matalaan veren glukoosipi- toisuuteen. Näiden stressihormonien ansiosta sydämen syke, verenpaine ja veren glukoositaso nou- sevat sekä ruoansulatus hidastuu. Nämä fysiologiset muutokset tapahtuvat esimerkiksi pakoreaktion yhteydessä. (Greco ym. 2011)

3.3 Haima, beetasolujen insuliinin tuotanto ja muut hormonit

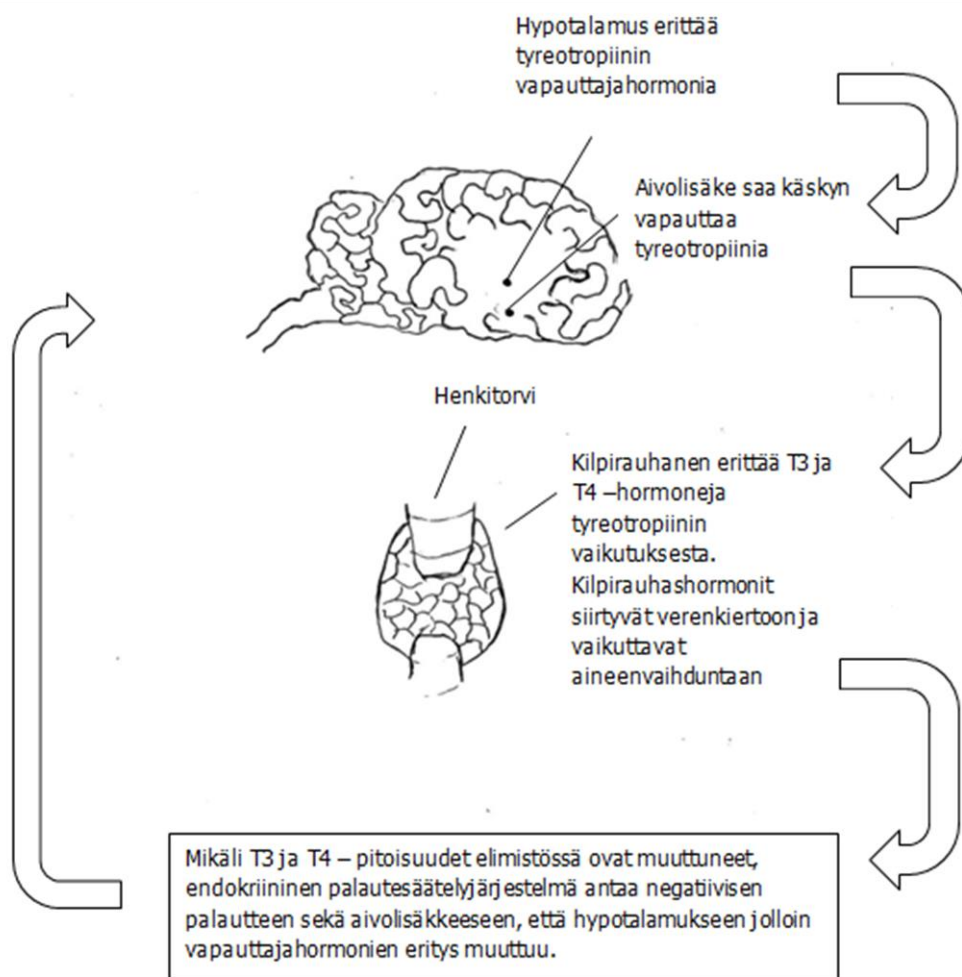
Haima on elin, jonka solut ovat erikoistuneet eri tehtäviin. Haiman solut erittävät hormoneja sekä ruoansulatusentsyymejä. Haimassa sijaitsevat Lagerhansin saarekkeet koostuvat kolmesta erityyppisestä soluista, joista kukin tuottaa eri hormonia. Suurin osa soluista, jotka ovat beetasoluja, tuottavat insuliini -hormonia. (Greco ym. 2011) Insuliini on aminohapoista koostuva valkuaisaine sekä hormoni, joka säätelee veren glukoosipitoisuutta. Insuliinin vaikutuksesta solut saavat glukoosia lihastyöhön tai glukoosi voidaan varastoida rasvana tai glykokeenina maksaan myöhempää käyttöä varten. Insuliinin tehtävä on säädellä elimistön energia-aineenvaihduntaa ja nimenomaan sokeriaineenvaihduntaa. Lisäksi insuliini osallistuu rasva- ja valkuaisaineenvaihduntaan (Duodecim terveyskirjasto). Insuliini vaikuttaa suoraan tai epäsuorasti elimistön toimintaan, varsinkin maksaan, rasvasoluihin ja lihassoluihin. Insuliinin vaikutuksesta glukoosi sekä muut yhdisteet siirtyvät verenkierrosta solujen sisään. Insuliini lisää rasvojen, proteiinien ja hiilihydraattien hajotusta. (Greco ym. 2011)

Toiset kaksi haiman Lagerhansin saarekkeiden solutyyppejä erittävät hormoneja, jotka ovat nimeltään glukagoni ja somatostatiini. Insuliini ja glukagoni toimivat toistensa vastavaikuttajina pitäen mm. elimistön veren glukoositason verrattain kapealla viitelalueella. Glukagoni kontrolloi glukoosin vapautumista maksasta ja insuliini kontrolloi glukoosin siirtymistä elimistön kudoksiin. (Greco ym. 2011) Somatostatiini vähentää kasvuhormonin, insuliinin, glukagonin ja tyreotropiinin eritystä (Parkkila ym. 1996). Insuliini on anabolinen eli elimistön rakennusaineenvaihduntaa edistävä hormoni. Insuliinin vaikutuksesta glukoosi siirtyy kudoksiin mikä rakentaa lihaksia. Liikunta toimii katabolisena tekijänä eli hajotusaineenvaihdunnan edistäjänä, jolloin energiaa sisältävät yhdisteet hajoavat. (Fräpe 2004, 33 – 34)

3.4 Kilpirauhasen toiminta ja palautejärjestelmä

Kilpirauhanen on kaksilohkoinen kaulassa sijaitseva rauhanen. Se tuottaa jodipitoisia T3 ja T4 – hormoneja jotka vaikuttavat elimistön aineenvaihduntaan. Näiden hormonien toimintaan osallistuvat aivoissa sijaitsevat hypotalamus ja aivolisäke. Hypotalamuksen erittämä TRH, eli tyreotropiinin vapauttajahormoni (thyrotropin releasing hormone) antaa aivolisäkkeelle käskyn erittää kilpirauhasen toimintaa kiihdyttäviä hormoneita eli TSH:ta (thyroid stimulating hormone). Tämän hormonin vaikutuksesta käynnistyy kilpirauhasessa T3 ja T4 –hormonien tuotanto. Kilpirauhashormonit vaikuttavat useissa solutason prosesseissa, jotka kestävät ajallisesti minuuteista useisiin tunteihin, tai jopa pidempään. Terveellä hevosella kilpirauhashormonit osallistuvat kasvuhormonin ja insuliinin kanssa kudosten rakennusprosessiin, mutta liikaeritys voi edistää kudosten ja proteiinien hajoamista. (Greco ym. 2011)

Kilpirauhasen, hypotalamuksen ja aivolisäkkeen toimintaa säätelee negatiivinen palautejärjestelmä, mikä on normaali hormonitoimintaan liittyvä mekanismi. Hypotalamus saa signaalin elimistöltä kilpirauhasen erittämien hormonien määrästä ja säätelee tämän palautteen mukaan omaa vapauttajahormonituotantoaan. Tällöin myös kilpirauhasen hormonituotanto vähenee. (King, 2006, 1)



KUVIO 2. Kilpirauhashormonien palautejärjestelmän toimintaperiaate. Piirros: Marja Pennanen 2014 (King 2006)

3.5 Lisäkilpirauhasen toiminta

Lisäkilpirauhaset säätelevät veren kalsium-fosfori -tasoja. Elimistö prosessoi tietyllä tavalla kalsiumia ja fosfaattia, D-vitamiinin toimintaa ja luukudoksen muodostumista. Nämä mekanismit ovat kaikki yhdessä systeemissä, johon liittyy kaksi lisäkilpirauhasista erittyvää hormonia, lisäkilpirauhashormoni ja kalsitoniini. (Greco ym. 2011)

3.6 Rasvakudoshormonien erityys

Rasvakudos ei ole pelkästään energiavarasto, vaan sen solut toimivat myös erilaisten rasvakudoshormonien, eli adipokiinien ja adiposytokiinien tuottajana. Adipokiineilla on sekä paikallisia että kauempana erityselimestä tapahtuvia vaikutuksia eri kudoksissa. (Silvennoinen & Hurme 2003) Rasvakudoksen tuottamia hormoneja ovat leptiini, resistiini, adiponektiini, visfatiini ja apeliini. Rasvakudos erittää myös sytokiineja, jotka toimivat elimistön puolustusreaktioiden viestinviejinä. (Saastamoinen 2009, 1)

Hevosilla on nykypäivään mennessä tutkittu kaksi adipokiinia, jotka ovat leptiini ja adiponektiini. Leptiini on ns. kylläisyshormoni, joka säätelee ruokahalua ja elimistön energiankäyttöä. (Frank 2011, 81). Adiponektiini on hormoni, jonka puute on yhteydessä mm. insuliiniresistenssiin. Tämän hormonin pitoisuudet ovat EMS –hevosella matalat. (Tolonen 2014)

4 HORMONITOIMINNAN MUUTOKSET EMS- HEVOSELLA

Hormonien avulla erilaiset toiminnot, kuten lämmönsäätely ja veren glukoosipitoisuus pysyvät tietyllä ja suhteellisen kapealla viitealueella. Joissakin tapauksissa hormonit, joilla on vastakkainen vaikutus toisiinsa verrattuna toimivat yhteistyössä, jotta elimistön toiminnot pysyvät hyvässä tasapainossa. Umpieritysjärjestelmän sairaudet kehittyvät kun jonkin hormonin tuotanto on epänormaalia tai jos hormonien kulkureitit elimistössä häiriintyvät tai katkeavat kokonaan. Ongelma voi olla joko kudoksessa, mikä toimii hormonin erittäjänä tai jossain muussa elimistön osassa mikä on osallisen hormonin toimintamekanismiin. (Greco ym. 2011) EMS:ää sairastavan hevosen aineenvaihduntaa säätelevien hormonien toiminta on epänormaalia (Tuomola 2013).

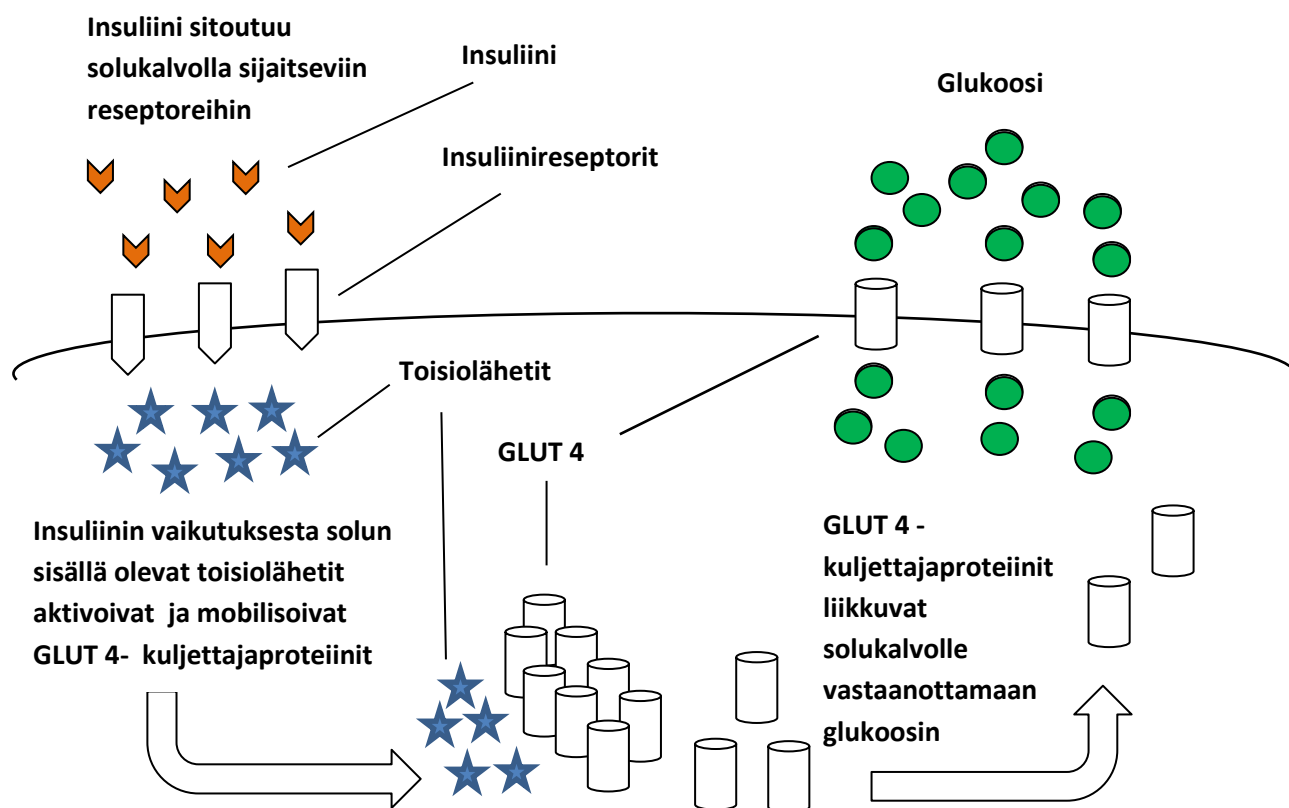
Sairaudet, joissa hormonintuotanto on vähentynyt alkavat etuliitteellä hypo- ja kun kyseessä on jonkin hormonin liikatuotanto, etuliitteenä käytetään sanaa hyper. Useissa tapauksissa epänormaali tavalla toimiva hormonia tuottava kudokse ei pelkästään liikatuota hormonia, vaan sen palautejärjestelmä on vioittunut. Tässä tapauksessa se ei vastaa elimistön antamiin merkkeihin liiallisesta hormonin tuotannosta, vaan jatkaa hormonin erittämistä, vaikka normaalitilanteessa hormonituotannon pitäisi vähentyä. (Greco ym. 2011)

4.1 Insuliiniresistenssi, hyperinsulinemia ja hyperglykemia kytkeytyvät toisiinsa tiukasti

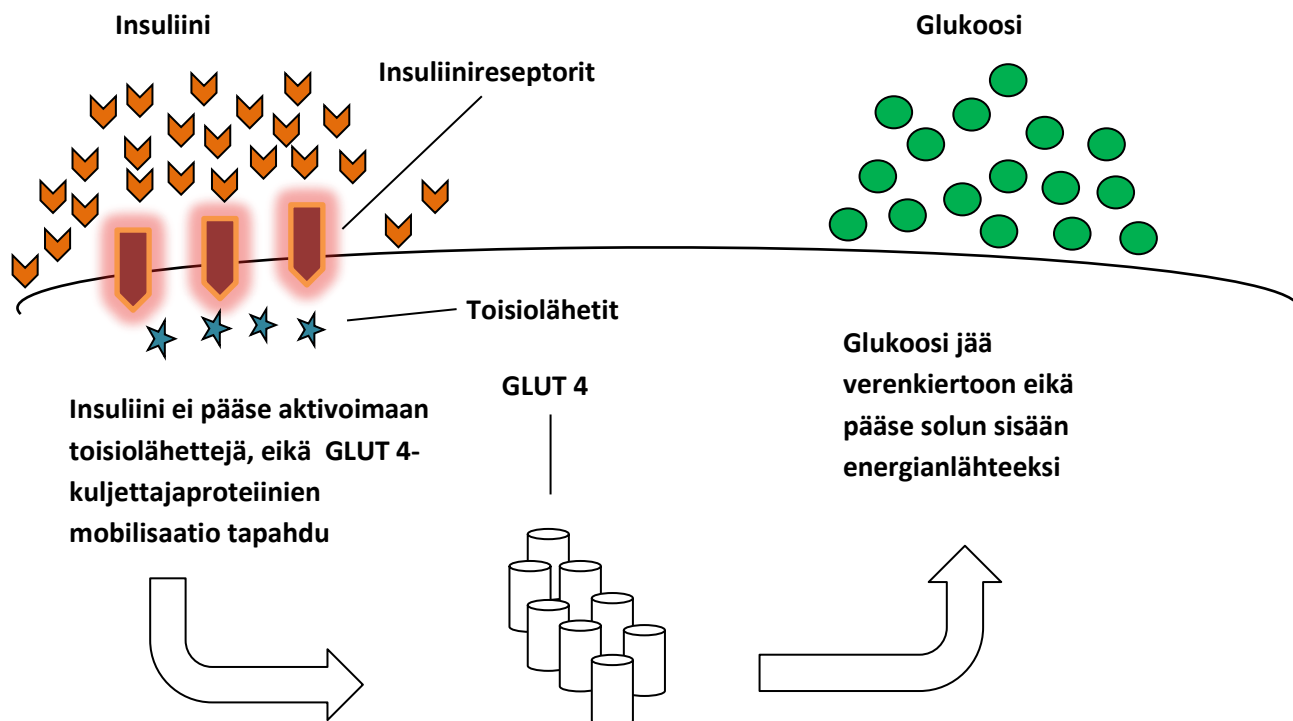
Ravinnosta saatavat hiilihydraatit sulavat ja glukoosi imeytyy elimistöön ohutsuolesta. Tällöin veren glukoosipitoisuus nousee ja haima saa käskyn tuottaa insuliinia, jolloin glukoosipitoisuus laskee takaisin normaalialueelle. Hevoset, joiden glukoosipitoisuuden säätely ei toimi, ovat insuliiniresistenttejä. Veren liian korkeaa glukoosipitoisuutta kutsutaan hyperglykemiaksi. Usein toistuvat korkeat glukoosi- ja insuliinipitoisuudet veressä turruttavat insuliinin kohdekudosten reseptoreita, jolloin kudoksen herkkyys insuliinin vaikutukselle vähenee. Runsaasti tärkkelystä ja sokeria sisältävien rehujen on tieteellisesti todistettu vähentävän insuliinierkkyyttä hevosen elimistössä. (Pratt-Phillips 2014)

Insuliiniresistentin hevosen elimistön kudokset eivät vastaa normaalisti insuliinin vaikutukseen. Verenkierroksen mukana kulkeva glukoosi ei pääse soluihin ja nostaa veren glukoositasoa. Hevosen elimistö pyrkii tasoittamaan korkeaa glukoosipitoisuutta erittämällä lisää insuliinia, mikä johtaa insuliinin liikatuotantoon eli hyperinsulinemiaan (Vetlab). Kun EMS –epäiltyä hevosta tutkitaan on insuliiniresistentillä yksilöllä usein tehty löydös myös insuliinin liikatuotannosta. (Johnson ym. 2010)

Insuliiniresistenssin seuraukset elimistössä ovat vakavia. Kohonnut veren glukoosi- ja insuliinipitoisuus vahingoittaa elimistön kudoksia. Tällä tapahtumalla on todennäköisesti suoria vaikutuksia haiman ja verisuonten kuntoon. (Pratt-Phillips 2014). Kaviokuumeen ja insuliinin liikatuotannon yhteyttä on tutkittu kokeella, jossa terveille poneille aiheutettiin hyperinsulinemia antamalla niille insuliinia suonensisäisesti. Kokeen perusteella todettiin, että insuliinin liikatuotanto on avaintekijä kaviokuumeen syntymiseen. Näin ollen voidaan todeta, että EMS:n oireet ovat toisiinsa vahvasti kytkeytyneitä. (Aspin ym. 2007). On myös todettu, että EMS -hevosilla tapahtuu samankaltaista maksan rasvoittumista, kuin ihmisillä, jotka sairastavat metabolista oireyhtymää. Rasvoittunut maksa ei poista insuliinia elimistöstä kunnolla, mikä osaltaan lisää veren glukoosipitoisuutta. (Frank 2011, 79)



KUVIO 3. Insuliinin toiminta solukalvolla. Piirros: Marja Pennanen 2014



KUVIO 4. Kudoksen insuliiniresistenssi. Piirros: Marja Pennanen 2014

4.2 Muutokset rasvakudoksen erittämässä hormoneissa ja sytokiineissa

Hevosen ylipaino vaikuttaa rasvakudoshormonien tuotantoon. Elimistö, johon on kertynyt paljon rasvaa, erittää myös runsaasti leptiiniä. Korkea leptiinipitoisuus lisää ruokahalua ja heikentää insuliinin toimintaa. Korkea leptiinipitoisuus on yhteydessä matalaan adiponektiinitasoon (Frank 2009, 261). Lihavien hevosten lisäksi myös hoikemmat hevoset voivat kärsiä korkeasta leptiinitasosta. Korkeilla leptiinitasoilla on huomattu olevan yhteys insuliiniresistenssiin, mikä antaa viitteitä siitä, että hyperleptimienia on myös osa EMS:ää. Oireyhtymää sairastavilla hevosilla on yleensä huomattavan hyvä ruokahalu ja mikäli ne saavat laiduntaa vapaasti, ne syövät normaalia enemmän. Normaalisti hevosilla leptiinitaso vaihtelee vuodenajan mukaan. Kun syksyllä on aika kerätä rasvavarastoja talvea varten, leptiinitaso on koholla ja ruokahalu paranee. Talvella taas leptiinin eritysvähennee, kun ravintoa ei ole niin runsaasti saatavilla. EMS –hevosilla leptiinin eritysvähennee, mikä johtaa ylensyönttiin ja lihomiseen. (Frank 2011, 81)

Rasvakudoksen tuottamien sytokiinien eritysvähennee silloin kun elimistön immuunivaste on noussut esimerkiksi tulehduksen yhteydessä ja elimistön puolustusjärjestelmä aktivoituu. Kun sytokiinien säätelyjärjestelmä pettää ja rasvakudos alkaa tuottaa sitä liiallisesti, voi se toimia sairauden aiheuttajana. (Silvennoinen & Hurme 2003). Ylipainoisella hevosella runsas sytokiinien tuotanto edistää

elimistön tulehdustilaa. On myös todennäköistä, että sytokiinit osallistuvat aineenvaihdunnassa tapahtuvien muutosten lisäksi oksidatiivisen stressin ja kudonvaurioiden syntyyn. (Pratt-Phillips, 2014) Oksidatiivinen stressi on hapettumistila, mikä aiheuttaa vaurioita solutasolla (Saastamoinen 2009, 1). Häiriöt rasvakudoksen toiminnassa ja sisäelinten ympärille muodostunut rasva ovat lääketieteessä yksi tärkeimmistä komponenteista metabolisen oireyhtymän yhteydessä. Hevosien kaulan alueella esiintyvien rasvakertymien yhteyttä samankaltaiseen tilanteeseen tutkitaan (Frank ym. 2010, 468).

4.3 Muutokset kortisolin ja kilpirauhashormonien tuotannossa.

Kortisoli on lisämunuaiskuoresta erittyvä, glukokortikoideihin kuuluva stressihormoni. Kortisolin eritystä toimii samantyyppisillä mekanismeilla, kuin kilpirauhashormoneilla, eli hypotalamus ja aivolisäke erittävät säätelyhormoneja, jotka vaikuttavat lisämunuaiskuoren kortisolin tuotantoon. Aivolisäke tuottaa adenokortikotropiinia, jonka eritystä säätelee hypotalamoksen kortikotropiinia vapauttava hormoni, eli kortikoliberiini. Näillä hormoneilla myös palautejärjestelmän toimintaperiaate on samanlainen, kuin kilpirauhashormoneilla. (Vetlab 2014)

Kortisolilla on tärkeä tehtävä aineenvaihdunnan säätelyssä ja se auttaa elimistöä selviytymään stressireaktion aiheuttamista muutoksista. Kortisolille on tyypillistä vuorokausivaihtelu, hevosilla kortisolitasot ovat korkeimmillaan aamulla ja matalimmillaan illalla. Liiallinen kortisolin tuotanto aiheuttaa insuliiniresistenssiä. (Vetlab 2014)

Mikäli hevosella on jokin aineenvaihdunnallinen häiriö elimistössä, kilpirauhanen laukaisee hormonaalisen palautejärjestelmän toiminnan. Tämän seikan vuoksi EMS –hevosen kilpirauhashormoniarvot ovat koholla laboratoriotuloksissa. (King, 2006, 1)

5 HEVOSEN METABOLINEN OIREYHTYMÄ (EMS)



KUVIO 5. Tyypillinen EMS:ää sairastava potilas. (Pennanen 2014)

5.1 Altistavat tekijät

Ylipainon kehittyminen on yleistä nykyajan hevosenpitokulttuurissa ja se on yksi merkittävä tekijä oireyhtymän kehittymisen kannalta. Siihen vaikuttavat sekä ympäristölliset, että geneettiset tekijät. Ympäristöstä johtuvia tekijöitä ovat esimerkiksi ruokavalio, liikunnan määrä ja laatu sekä vuodenaika. EMS:n kuuluvan ylipainoisuuden syntymekanismia ei vielä tarkoin tiedetä, mutta jatkuva ylikirkinta yhdistettynä liian vähäiseen liikunnan määrään ja aktiivisuuteen ovat oireyhtymälle altistavia tekijöitä. (Frank ym., 2010, 468)

EMS:ää sairastavilla hevosilla ja poneilla on nähtävästi luontaisesti hidas aineenvaihdunta. Tämän seikan johdosta karuihin olosuhteisiin ja ravintoarvoiltaan niukkaan ravintoon sopeutuneet hevos- ja ponirodut ovat erityisen alttiita lihomiselle ja insuliiniresistenssille, etenkin kun nykypäivänä ruokaa on saatavilla runsaasti koko vuoden ympäri. (Frank ym., 2010, 468)

On tärkeää, että hevosten kanssa päivittäin tekemisissä olevat ihmiset tiedostavat sairaudelle altistavat tekijät ja ottavat ne huomioon toiminnassaan. Geneettisiin tekijöihin ei voi vaikuttaa, mutta helposti EMS:ään sairastuvien hevosrotujen kohdalla sairaus voidaan pitää loitolla kun ympäristölliset tekijät ovat kunnossa. (Hevostietokeskus)

5.1.1 Virheellinen ruokinta ja vääränlaiset laidunolosuhteet aiheuttavat vakavia terveystriskejä

Virheellinen ruokinta aiheuttaa lukuisia terveystriskejä ja käyttäytymisongelmia. Yleensä terveysongelmat johtuvat liian vähästä korsirehun määrästä. Tällöin hevoselle aiheutuu helposti aineenvaihdunnallisia- ja ruoansulatusongelmia. Näitä ovat mahahaava, ähkyyt, suolistoon liittyvät ongelmat, kuten ripuli ja toksiinien syntyminen. Ruokinta vaikuttaa hormonitoimintaan minkä seurauksena virheellisen ruokinnan vaikutukset ovat laajamittaisempia kuin pelkkään ruoansulatukseen liittyviä, esimerkkinä kaviokuume. Virheellinen ruokinta myös heikentää hevosen tautienvastustuskykyä. (Särkijärvi 2011, 7 – 19)

Hiilihydraatit ovat hevosen tärkein energialähde ja sen takia niiden laatuun ja määrään tulee kiinnittää erityistä huomiota. Viljasta ja karkearehusta saatavat hiilihydraatit ovat toisiinsa verrattuna toiminnaltaan ja imeytymismekanismiltaan erilaisia. Täkkelys ja sokeri ovat lyhytketjuisia hiilihydraatteja, joista energia vapautuu nopeasti. Ne hajoavat hevosen ohutsuolessa, siirtyvät glukoosina verenkiertoon ja antavat energiaa elimistön käyttöön nopeasti. (Hevostietokeskus a) Tämänkaltaiset hiilihydraatit pahentavat insuliiniresistenssiä, joten niitä tulee välttää EMS –hevosilla. (Frank 2009, 264) Ruoansulatuksen kannalta on tärkeää että täkkely pilkkoutuu ohutsuolessa eikä pääse pakusuolen mikrobikäymistilaan, koska täkkelys happamoittaa ja aiheuttaa häiriöitä mikrobien toiminnassa. (Palttala 2011, 99)

Sokeriherkkien hevosten laiduntaminen on tarkkaa, koska laidunruohon sokeripitoisuudesta täytyy olla perillä. Matalimmat sokeriarvot laidunruohossa on keskikesällä heinä-elokuun vaihteessa ja lämpiminä jaksoina, jolloin kasvu ja hengitystoiminta kiihtyvät. Vastaavasti sokeripitoisuudet ovat korkeimmillaan alkukesästä. Sokeripitoisuus laidunruohossa vaihtelee myös vuorokauden ajasta riippuen ja yleensä sokeripitoisuus on matalimmillaan aamulla. Kun kasvi yhteyttää päivän aikana, nousee myös sen sokeripitoisuus korkeammaksi. Alkukesän nuoren laidunruohon lisäksi myös syksyllä kasvava ruoho sisältää runsaasti sokeria. Kasvin sokeripitoisuus lisääntyy, jotta se pystyy talvehtimaan ilman kylmävaurioita ja talvituhoisien vaikutuksia. (Erola ja Saastamoinen 2008, 37)

Sokeriherkät hevoset kannattaa viedä laitumelle jo varhain aamulla ja hakea iltapäivällä pois. Kuitenkin syksyllä lämpötilan laskiessa öisin alle viiden asteen tilanne on toinen. Tällöin kasvin sokeripitoisuus on korkeimmillaan aamulla. (Erola ja Saastamoinen 2008, 37) Tekijöitä, jotka nostavat laidunruohon sokeripitoisuutta ovat säännöllinen ruohonleikkaus, viileä ja kirkas sää ja esimerkiksi laidunseoksen raiheinävoittoisuus. (Frank ym., 2010, 472)

Nykyisin karjataloudessa käytetyt nurmilajikkeet ovat hyvin ravintorikkaita ja laitumen kasvatusmenetelmät ovat tehokkaita. Useimmiten tämänkaltaiset, esimerkiksi nautakarjan ravinnoksi parhaiten soveltuvat laitumet eivät sovi ravitsemukselliselta koostumukselta hevoselle lainkaan. Liian vahva laidunnurmi aiheuttaa hevoselle ruoansulatuskanavan sairauksia ja kaviokuumetta. (Pratt-Phillips 2014)

Hevoselle sopiva laidunruoho on lehtevää ja noin 20-25 cm korkuista. Korsiintunut, hoitamaton heinikko ei ole hevosen ravintoa. Viljellyllä laitumella käytettävät siemenseokset tulee olla nimenomaan hevoselle sopivia. Usein käytetään timotei-ruokonatanurmiseosta, mikä on hevoselle maittava. Lisäksi voidaan käyttää esimerkiksi nurminataa, niittynurmikkaa, punanataa ja raiheiniä. (Erola ja Saastamoinen 2008, 12)

Hevosen ravitsemuksen asiantuntijat, kuten eläinlääkärit, ravitsemusasiantuntijat, tutkijat ja muut riippumattomat tahot ovat parhaita tietokanavia hevosen ruokinnan suhteen. Joissakin tapauksissa rehun myyjä saattaa suositella hevoselle teollista rehuvalmistetta, kun taas hevosen ravitsemuksen asiantuntijan mukaan sama hevonen pärjäisi hyvin pelkällä hyvälaatuisella heinällä. Erikoisrehujen markkinointi on vahvasti esillä hevosmaailmassa ja kannattaakin muistaa, että hevosen lajityypilliset tarpeet tuntemalla ja ruokintatietoon liittyvän lähdekritiikin avulla on hyvät mahdollisuudet löytää hevoselle oikeanlaiset ruokintamenetelmät. (Pratt-Phillips 2014)

5.1.2 Yleistyvä ylipaino altistajana

Maailman hevospopulaation liikalihavuutta on tutkittu runsaasti, ja on selvää, että ylipaino-ongelma on yleistymässä. Wyse ym. toimesta Skotlannissa suoritettiin vuonna 2008 tutkimus, missä selvitettiin 315 ratsuhevosen lihavuuskuntoa. Tutkimustulosten perusteella 45 % hevosista oli lihavia ja tästä ryhmästä 10 % erittäin lihavia. Samankaltaisia tutkimustuloksia on saatu myös Thatcherin ym. suorittamassa tutkimuksessa Virginiassa vuonna 2007, jolloin tutkittiin 300 hevosen lihavuuskuntoa. Tulosten perusteella 51 % hevosista oli ylipainoisia, joista 19 % lihavia. Tämänkaltaiset tulokset kertovat myös ylipainoon liittyvien terveysongelmien yleistymisestä. Avain tämän ongelman ratkaisuun on hevosenomistajissa. Edellämainitun Skotlantilaistutkimuksen yhteydessä kuitenkin havaittiin, että useat ylipainoisten hevosten omistajat eivät pidä hevosiaan lihaina ja ovat usein puolustuskannalla aiheen tiimoilta. Hyvin tärkeää olisi, että omistajat oppisivat arvioimaan hevostensa kuntoa realistisesti ja objektiivisesta näkökulmasta, tarkistamaan asenteensa ja tiedostamaan ylipainosta seuraavat ongelmat. Hevosten ylipainon yleistymiseen on useita eri syitä. Tärkeä syy on myös tiedon puute hevosen lajityypillisistä tarpeista. (Pratt-Phillips 2014)

Ylipaino on hevoselle erittäin vakava terveysriski. Liikalihavuuteen liittyy EMS:n ja muiden terveysriskien lisäksi useita muita ongelmia. Ylipainoista tammaa voi olla vaikea saada tiineeksi ja varsominen voi käydä vaikeaksi. Hevosen elinikä ja suorituskyky myös laskevat painon lisääntymisen myötä. (Pratt-Phillips 2014) Ylipaino vaikuttaa negatiivisesti myös maksan toimintaan kun elimistön tulehdusreaktion osallistuvat mekanismit aktivoituvat. (Frank 2011, 79)

Hevosen ylipaino ja insuliiniresistenssi ovat kytkeytyneet toisiinsa insuliinia vastaanottavissa kudoksissa korkeiden rasvahappopitoisuuksien vaikutusten takia. Rasvahappojen kulkeutuminen kudoksiin lisääntyy kun ravintoaineita on runsaasti saatavilla elimistössä. Ylipainon ja insuliiniresistenssin yhteenliittymiselle on olemassa kolme erilaista selitystä: solujen välinen rasvojen muodostuminen eli lipotoksisuus, tulehdusta välittävien aineiden muodostus rasvakudoksessa ja muuttunut rasvakudoshormonien erityys. (Frank 2011, 80) Lipotoksisuus kehittyy kun luustolihasoluihin kerääntyy ras-

vahappoyhdisteitä, mitkä häiritsevät insuliinin toimintaa. Tästä tuloksena voi olla insuliiniresistenssi. Vaikka insuliiniresistenssi on usein esillä ylipainoisissa hevosissa, kaikki ylipainoiset hevoset eivät kuitenkaan ole välttämättä insuliiniresistenttejä. Lääketieteessä ja koe-eläimillä on todettu ylipainon olevan yhteydessä kohonneisiin vapaiden rasvahappojen pitoisuuksiin, muuttuneeseen rasvakudoksen erittämien hormonien tuotantoon ja kohonneeseen tulehdusta edistävien sytokiinien pitoisuuksiin veressä. (Frank 2009, 261)

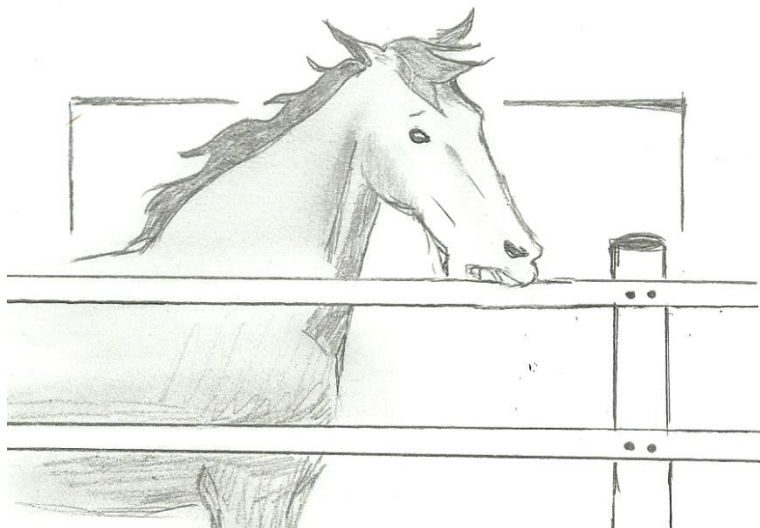
Ylipainon ja insuliiniresistenssin kehittymisen kannalta hevosen rodulla on ollut merkitystä tutkimuksissa saatujen tulosten kannalta. Quinn ym. tutkimuksessa lihotettiin täysverisiä ruunia, mutta niiltä ei löydetty insuliiniherkkyyden vähenemistä. Toisaalta Carterin ym. Arabiruunilla tekemä tutkimus osoitti, että painon noustessa 20 % myös insuliiniherkkyys laski jopa 71 %. (Frank 2011, 80)

5.1.3 Stressin fysiologiset ja psyykkiset vaikutukset

Lyhytaikainen stressi hevosen elämässä on normaalia ja jopa tarpeellista, koska stressitilanteessa hevosen elimistö valmistautuu luontaisesti pakoreaktioon. Pitkittynyt stressitilanne vaikuttaa haitallisesti hevosen terveyteen. Stressin pitkittyessä hevosen lisämunaisten kuorikerros alkaa paksuuntua ja erittää verenkiertoon liikaa kortisolia, joka estää veren glukoosipitoisuutta alentavan insuliinin normaalia toimintaa elimistössä. Vaikka pitkäaikainen stressi olisi vain lievää, se voi aiheuttaa muutoksia hevosen psyykeessä ja erilaisia fyysisiä ongelmia. (Kaimio 2012, 128)

Pitkäaikaista stressiä hevoselle aiheuttavat esimerkiksi eristäminen lajitovereista tai lauman puuttuminen kokonaan, luonnottomat olosuhteet, tylsistyminen ja lajityypillisen käytöksen estyminen. Rajoitettu syömiskäyttäytyminen, liian harvat ruokintakerrat ja ruokinta-aikojen epäsäännöllisyys sekä vääränlainen ruokinta ovat myös tärkeitä stressoreita. Olosuhdeseikkojen lisäksi myös sairaudet ja jatkuva kipu, esimerkiksi kaviokuume ovat stressin syitä. (Kaimio 2012, 129). Häiriökäyttäytymisen esiintymiseen vaikuttavat pito-olosuhteet, hevosen fysiologia sekä perimä (Hemmann 2009).

Ei toivottua käyttäytymistä hevosella kutsutaan stereotyyppiseksi käyttäytymiseksi. Stereotyyppisen käyttäytymisen muotoja ovat ilman nieleminen eli imppaus, kutominen, karsinan ympäri kiertäminen, seinien potkiminen, pureminen ja aggressiivisuus. Puunpurentaa esiintyy tyyppisesti stressaavissa tilanteissa väkirehujen syönnin jälkeen. Karkearehun määrää ja ruokintakertoja, sosiaalista toimintaa sekä vapaata liikuntaa lisäämällä puunpurentaa on kuitenkin pystytty vähentämään. Kutominen eli puolelta toiselle keinuminen liittyy turhautumiseen syömistilanteessa. Uusimpien tutkimusten mukaan syy puunpurennan alkamiseen on ruokintaan ja vatsahappojen eritykseen liittyvä stressi- tai kiputila. Puunpurennalla hevonen mahdollisesti lisää syljentuotantoa ja lievittää mahalaukun ärtyisyyttä. (Hemmann 2009)



KUVIO 6. Hevonen tukee etuhampaansa esimerkiksi aitaa vasten ja nielee ilmaa. Piirros: Marja Penanen 2014

5.1.4 Perintötekijöiden vaikutus EMS:n esiintyvyyteen

Alttius sairastua EMS:ään on periytyvää ja minkä tahansa rodun tietyn geenilinjan edustajilla saattaa olla suurempi riski sairastua. Joidenkin ponirodujen jalostuslinjojen kohdalta on julkaistu genettiseen periytyvyyteen liittyvää aineistoa, mutta tällä hetkellä tiedot EMS:n periytyvyydestä ovat suurilta osin hataria. Lähtulevaisuudessa tutkimusten kohteena ovat geenitutkimukseen ja –kartoitukseen. (Johnson ym. 2010)

EMS –hevosia luonnehditaan usein hyväksi rehunkäyttäjiksi, koska ne tarvitsevat vähemmän energiaa pitämään painoaan yllä. Tämä metabolinen tehokkuus, eli hidas aineenvaihdunta on synnynnäinen riskitekijä, joka voi olla periytyvä. (Frank 2009, 259) Hevosten ylipainoalttiuteen saattaa liittyä tietynlaisia geenimutaatioita. Tätä seikkaa on sovellettu ihmislääketieteen puolelta. Nälänhädän aikoina on tapahtunut geenivalintaa, missä metabolisesti aktiiviset geenit ovat valikoituneet sen vuoksi, että ne lisäävät aineenvaihdunnan tehokkuutta, edistävät painonnousua ja lisäävät ruokahalua kun ravintoa on saatavilla yli tarpeen. Eräs tämänkaltainen tekijä, joka säätelee ruoan kulutusta, insuliiniherkkyyttä ja elimistön rasvaisuutta on löytynyt hevoselta. (Frank 2011, 78)

Joillakin roduilla on todettu olevan suurempi riski sairastua EMS:ään. Etenkin ponirodut ovat alttiita sairastumaan ja EMS:ää on todettu runsaasti etenkin Welsh-, Shetland- ja Dartmoor- rotuisilla yksilöillä. Poniroduilla esiintyy useammin insuliiniresistenssiä, kuin hevosroduilla ja tämä seikka saattaa myös selittää sen, miksi poneilla esiintyy myös enemmän kaviokuumetta. (N. J. Bamford, S.J. Potter, P.A. Harris, S. R. Bailey, 2013). Muita EMS:lle alttiita rotuja ovat Morganit, miniatyyrihevoset, espanjanmustangit, saddlebred-hevoset, lämminveriset, arabit, puoliveriset, hafflingerit, vuonohevoset, Perun pasot ja paso finot. Joitakin EMS- tapauksia on löytynyt myös Quarter-hevosista ja Tennessee

walking –hevosista (Johnson ym. 2010). Aaseilla ja poniroduilla on yleisesti hitaampi aineenvaihdunta ja huonompi insuliiniherkkyys kuin esimerkiksi hevosilla ja sen takia ne lihovat helpommin. Sukupuolen vaikutuksesta insuliiniherkyyteen on saatu ristiriitaisia tuloksia (Pratt-Phillips 2014). Suomenhevosilla ei ole havaittu olevan erityistä alttiutta EMS:lle (Karikoski 2014).

Tärrkelyspitoisella rehustuksella tiineyden aikana on havaittu olevan vaikutus varsojen veren glukosipitoisuuteen ja kudosten insuliiniherkyyteen. Tutkimustulosten perusteella kuitenkin ei vielä voida varmasti kertoa onko EMS:n ilmenemistä edistävä tekijä liiallinen vai liian vähäinen ravinteiden saanti. Kuitenkin tiedetään, että tammalle annetulla ravinnolla on yhteys kohdussa kasvavan varsan haiman beetasolujen toimintaan ja insuliiniherkyyteen. (Frank 2011, 78)

5.2 Diagnoosin tekeminen tapahtuu piilevien ja näkyvien oireiden pohjalta

EMS –diagnoosia tehdessä eläinlääkäri perehtyy hevosen historiaan, sairauksiin, kavioiden röntgenkuviin, laboratoriotestien tuloksiin sekä tekee klinisen yleistutkimuksen. (Johnson ym. 2010) Hevosta tutkittaessa kiinnitetään huomiota rasvakertymien esiintymiseen ja niiden kokoluokkaan. Lisäksi hevoselle suoritetaan kuntoluokitus. Tällä hetkellä laboratoriotesteissä keskitytään tutkimaan glukosin ja insuliinin pitoisuuksia. Tulevaisuudessa olisi tärkeää kehittää testisarja, minkä perusteella EMS diagnosoidaan. (Frank ym., 2010, 470)

EMS on hyvin samankaltainen toisen endokrinologisen oireyhtymän, PPID:n kanssa (Pituitary Pars Intermedia Dysfunction, Cushingin tauti). Molemmissa oireyhtymissä esiintyy samanlaisia klinisiä tunnusmerkkejä, kuten kaviokuume ja rasvakertymät. Näillä sairauksilla on kuitenkin muutamia eroavaisuuksia. EMS on yleensä nuoremmilla hevosilla esiintyvä sairaus kun taas PPID todetaan useimmiten jo ikääntyneemmällä hevosilla. PPID –hevosten oireisiin kuuluu myös hirsutismi eli liiallinen karvan kasvu, runsas hikoilu, lihasheikkous, lisääntynyt juominen ja runsas virtsaaminen. PPID:n kohdalla todetaan kohonnut veren adrenokortikotropiinitaso (ACTH), joka normaalisti viittaa elimistön stressireaktioon, vaikka hevonen ei ole stressaantunut tai kivuliaan oloinen. On kuitenkin todettu, että EMS –hevonen voi sairastua myös PPID:n ja hevonen voi sairastaa kumpaakin oireyhtymää samanaikaisesti. (Frank ym., 2010, 471)

5.2.1 Hevosen kliininen tutkimus ja sairaushistorian selvittäminen

Hevosen sairaushistoriasta etsitään kaviokuume tapauksia sekä liikalihavuutta. Lisäksi arvioidaan ruokinnan ja liikunnan tasapainoa ja näiden kahden tekijän mahdollisia vaikutuksia hevosen elopainoon. Hevonen kuntoluokitetaan ja arvioidaan epänormaalien rasvakertymien määrää. Yli 15-vuotiailta hevosilta pitäisi diagnoosia tehdessä sulkea pois mahdollinen PPID. (McGowan 2009, 149)

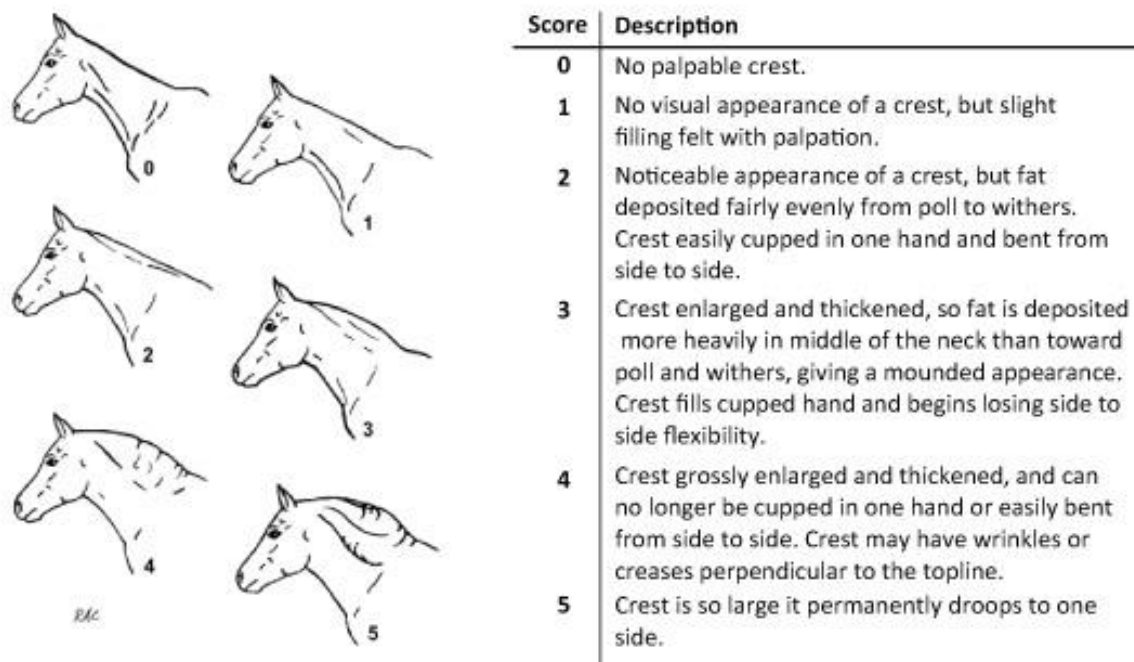
Ylipainoa edistävien tekijöiden selvittäminen hevosen historiasta on tärkeää ja ruokinnallisten tekijöiden kuten rehun laadun ja määrän esille tuominen onkin oleellinen asia hevosen taustasta. Myös laitumen koko ja laatu, sekä liikunnan määrä huomioidaan diagnoosia tehtäessä. Mikäli hevonen on sairastanut aiemmin kaviokuumetta selvitetään onko se johtunut ruokinnallisista syistä, esimerkiksi

laitumen laadun tai laidunruohon määrän muutoksesta tai väkirehumäärän muutoksista. EMS:n kliinisiä oireita ovat rasvakertymät, ylipaino, kaviokuumeesta johtuva ontuminen ja kavioidessa esiintyvät poikkeavat kasvurenkaat, mitkä viittaavat aiemmin esiintyneeseen kaviokuumeeseen. (Frank ym. 2010, 467 - 468).

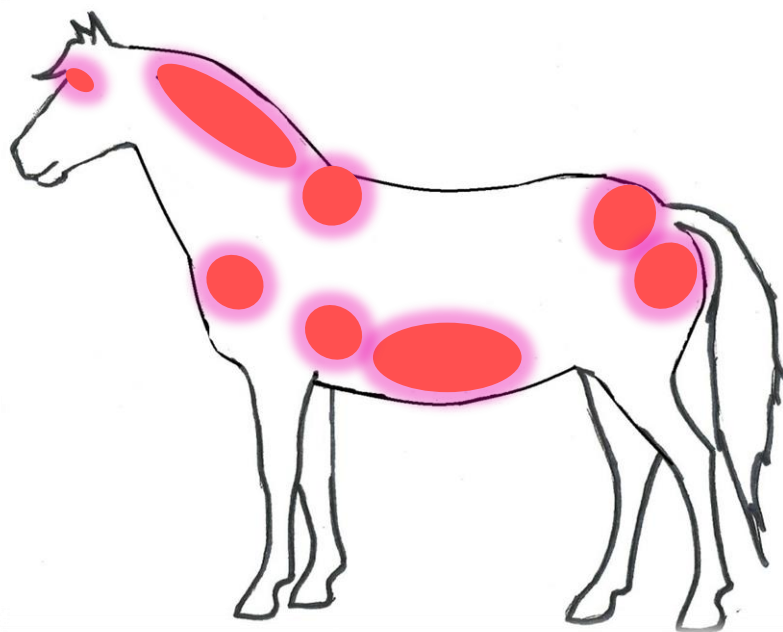
5.2.2 Rasvakertymät ja kuntoluokitus

Hevosten epänormaaliin ylipainoisuuteen ja rasvakertymiin on alettu kiinnittää enemmän huomiota myös rutiininomaisissa terveystarkastuksissa, kun EMS on alkanut yleistyä hevosten sairautena. Henneken ym. kuntoluokituksen mukaan vakavasti sairas yksilö on kuntoluokaltaan 8-9, kun skaala on 1 (poor, erittäin laiha) – 9 (extremely fat, erittäin lihava). (Frank 2011, 76)

EMS:n erityispiirre on niskan alueen rasvakertymä, joka voi olla kooltaan niin suuri, että se kääntää kaulaharjannetta toispuoleiseksi. Kaulan rasvakertymän laajuutta voidaan arvioida Carterin ym. kehittämällä 0-5 pisteytysysteemillä. Mikäli hevonen saa yli 3 pistettä, on hevosella tai ponilla usein todettu EMS. 3 pisteen sanallisessa kuvauksessa kerrotaan (vapaa suomennos) ”*Kaulan harjanne suurentunut ja paksuuntunut, rasva kertynyt enemmän kaulan keskiosaan, kuin säkää tai päälakea kohden näyttäen kumparemaiselta. Kumpare täyttää kämmenen kokoisen alan ja on alkanut menettää joustavuutensa.* Kaulan rasvakertymää voidaan myös arvioida mittanauhan avulla ja tätä menetelmää kannattaa käyttää varsinkin edistymisen arvioinnissa hoitotoimenpiteiden aloituksen jälkeen. (Frank 2011, 76) Rasvaa kertyy ylipainoisella hevosella ulkoisten alueiden lisäksi myös sisäelinten ympärille. Sydän, munuaiset, kohtu, ruoansulatuskanava, mahan ja henkitorven seinämät ovat elimiä, joihin ylipainoisella hevosilla kerääntyy rasvaa (McGregor Argo, 2010) Sukuelinten ja maitorauhasten rasvakudoksen alueella voi esiintyä turvotusta. Tämä turvotus saattaa johtua imunesteen kiertohäiriöstä. Turvotusta voidaan vähentää liikunnan avulla. (Frank 2011, 76)



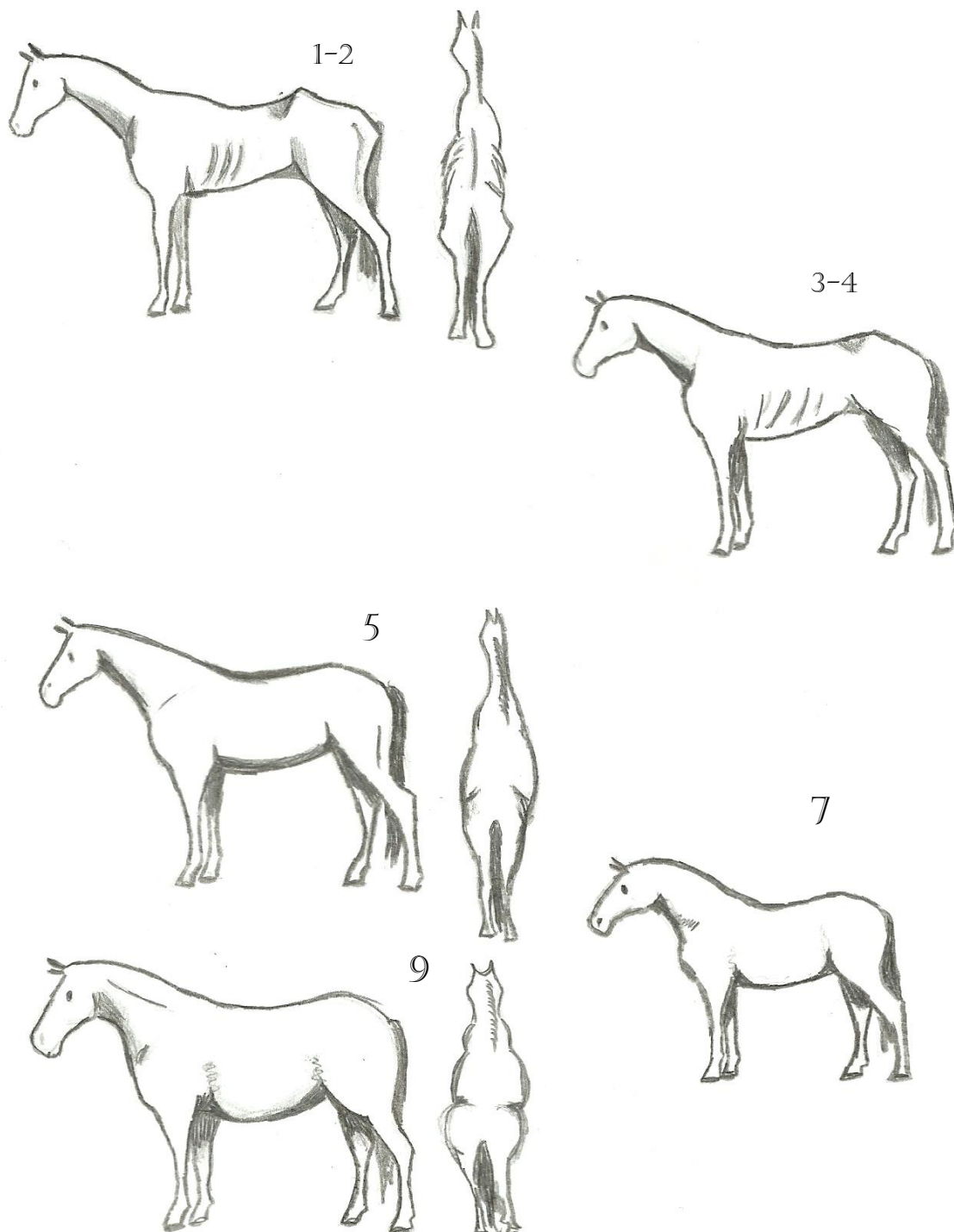
KUVIO 7. Carterin, Georin ja Burtonin (2009) mukaan laadittu cresty-neck -asteikko. (Cubitt, 2014)



KUVIO 8. Tyypilliset rasvakertymäalueet EMS-hevosella. Piirros Marja Pennanen 2014. (Frank 2011, 76)

Yleisin tapa määrittää hevosen lihavuuskuntoa on kuntoluokitus. Lihavuuskunnon määrittelyyn avulla selvitetään paljonko hevosen elimistössä on varastorasvaa, eli energiavarastoja. Hevosen kuntoluokka on tärkeää määrittää, jotta hevoselle voidaan tehdä yksilöllinen ja toimiva ruokintasuunnitelma. Lihavuuskuntoa voidaan mitata erilaisin menetelmin. Yleisn on kuitenkin kuntoluokitus eli Body

Conditioning Score (BCS). Kuntoluokituksessa on olemassa erilaisia pisteytysmenetelmiä erisuuruisilla asteikoilla. (Kivinen, 2012)



KUVIO 9. Hevosen kuntoluokitus kuvina. Tässä käytetty asteikko pohjautuu Henneken kuntoluokitukseen. Tämän asteikon mukaan kuntoluokassa 5 oleva hevonen on normaalipainoinen. Piirros: Marja Pennanen 2014 (Tähkämö 2010; theHorse.com)

1. Kurja (poor)	Erittäin laiha, rasvakudosta ei tunnu, kylkiluut selkeästi näkyvissä. Luusto selkeästi näkyvissä.
2. Hyvin laiha (very thin)	Hyvin laiha, kylkiluut ja nikamat selkeästi näkyvissä. Luusto näkyy.
3. Laiha (thin)	Kylkiluiden päällä ohut rasvakerros, kylkiluut silti näkyvissä. Säkä, lavat ja kaula erottuvat rungosta selkeästi. Hännän tyvessä ei rasvaa.
4. Kohtalaisen laiha (moderately thin)	Kylkiluut hieman näkyvissä, selkärangan kohdalla kohoama. Säkä, lavat ja kaula liittyvät runkoon tasaisesti. Hännän tyvessä tunnettavissa rasvakudosta.
5. Kohtuullinen (moderate)	Selkä tasainen, kylkiluut eivät ole näkyvissä, mutta helposti tunnettavissa rasvakudoksen alta. Hännän tyvessä rasvakudosta. Säkä pyöreä, lavat ja kaula liittyvät runkoon tasaisesti.
6. Kohtalaisen pyylevä (moderately fleshy)	Selkärangan kohdalla saattaa olla matala vako. Kyljissä ja hännän tyvessä tunnettavissa pehmeää rasvakudosta. Rasvaa alkaa kertyä sään alueelle, kyynärpäiden/lavan taakse ja kaulan sivuille.
7. Pyylevä (fleshy)	Selkärangan kohdalla vako. Tunnustelemalla kylkiluut tunnettavissa, mutta niiden välissä on selkeätä rasvakudosta. Hännän tyvessä pehmeää rasvakudosta. Rasvaa kertynyt sään alueelle, kyynärpäiden/lavan taakse ja kaulan sivuille.
8. Lihava (fat)	Selkärangan kohdalla vako. Kylkiluita vaikea tuntea. Rasvaa sään alueella ja kyynärpäiden/lapojen takana. Kaula paksuuntunut. Rasvaa alkaa kertyä sisäreisiin.
9. Erittäin lihava (extremely fat)	Selkärangan kohdalla selkeä vako. Kylkiluiden päällä epätasainen rasvakerros. Paksu rasvakudos hännäntyvessä, sään alueella, kyynärpäiden/lapojen takana ja kaulassa. Rasvakudosta myös sisäreisissä ja kupeilla.

TAULUKKO 2. Suomennos Henneken kuntoluokitusasteikosta S. Tähkämön (suom.) mukaan

5.2.3 Kaviokuume ja Pasture Associated Laminitis (PAL)

Kaviokuume on kavion lamelli-, eli sälekerroksen tulehdustila. Se on kivulias ja yleisesti hevosilla esiintyvä sairaus, mikä on toimintamekanismitaan monimutkainen. Sairaus on herkästi uusiutuva ja sairastuneen hevosen ennuste on usein huono. Vakava kaviokuume voi johtaa täydelliseen invaliditeettiin ja nykypäivänä se on yksi yleisimmistä syistä hevosen lopettamiselle. (Karikoski, 2013)

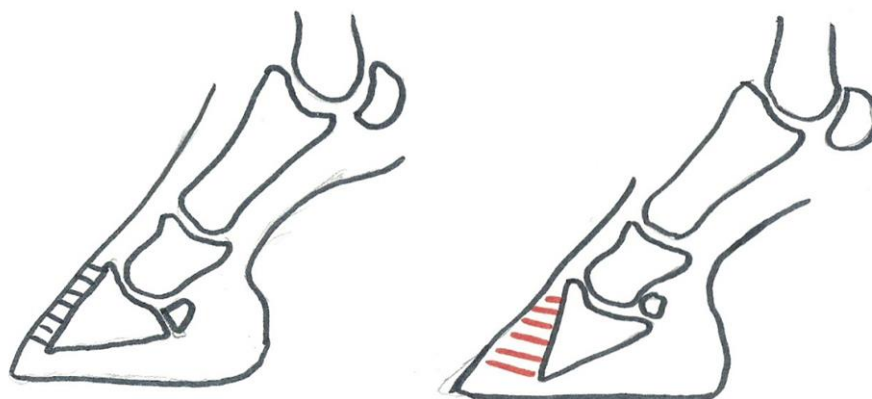
Kaviokuume esiintyy joko akuuttina tai kroonisena. Akuutissa kaviokuumeessa oireet syntyvät nopeasti ja ovat vakavia. Kroonisessa kaviokuumeessa oireet kehittyvät pikkuhiljaa ja uusiutuvat herkästi kun olosuhteet ovat otolliset. (Coomberfield veterinary hospital) Kaviokuume on myös itsessään oire, jolle on useita, joko paikallisia tai muualta elimistöstä johtuvia syitä. Hevonen voi sairastua liian kovan harjoittelun, mekaanisen vamman tai korkean kuumeen takia. Myös tulehdukset ja lääkityksestä johtuvat komplikaatiot, etenkin jos maksan toiminta on epänormaalia voivat aiheuttaa ongelman. Varsan luominen ja kohtutulehdus voi laukaista tammalla kaviokuumeen. (Frape 2004, 438).



KUVIO 10. Kasvurenkaat kertovat aiemmista kaviokuumetapauksista ja häiriöistä kavion kasvussa. Kasvurenkaikat ovat EMS –hevosella tyypillisesti toisistaan erkanuvia ja ne ovat kavion etupuolella lähempänä ruununrajaa, kuin kavion kannan puolelta. Piirros: Marja Pennanen 2014 (Frank 2011, 75)

Kaviokuumeelle ominaista on nopea digitaalipulssi, minkä tuntee jalassa vuohisen sisäpuolella. Vaikka pulssi on kova ja kavio usein lämmin, eivät kavion kudokset silti saa riittävästi verta. Tämä johtaa hapen- ja ravinteiden puutteeseen sekä aiheuttaa lopulta kudoksen vaurion. Tästä syystä kavioluu alkaa

kääntyä alaspäin, kun sidos martokavion ja kavion seinämän välillä alkaa heiketä hevosen painon alla. Tässä tilanteessa kaviokuumetta ei pystytä enää parantamaan, eli se on saavuttanut kroonisen vaiheen. Sen takia on tärkeää, että ongelma huomataan hyvissä ajoin ja kavioiden verenkiertoa parannetaan. (Frape 2004, 440)



KUVIO 11. Terve ja kroonisen kaviokuumeen vaurioittama kavi. Terveessä kaviossa sälekerros yhdistää sarveisseinämää ja martokaviota. Kaviokuumeessa sälekerros löystyy ja kavioluu painuu kaviopohjaa kohden. Piirros: Marja Pennanen 2014 (World of Animal Welfare 2013)

Karikosken ym. Helsingin Yliopistollisessa hevossairaalassa vuosina 2007 ja 2008 suoritetun tutkimuksen tulokset osoittavat, että hormoniperäiset kaviokuumeet ovat luultua yleisempiä nykypäivänä. EMS on yksi näistä sairauksista. (Karikoski, 2013). Insuliiniresistenteillä hevosilla, joilla esiintyy myös insuliinin likatuotantoa, on havaittu olevan suurempi riski sairastua laiduntamiseen liittyvään kaviokuumeeseen. Insuliinin on huomattu olevan tekijä, joka laukaisee hormoniperäisen kaviokuumeen. Insuliinin ja kaviokuumeen välillä tapahtuvaa mekanismia ei kuitenkaan tarkalleen vielä tunneta. (Treiber ym. 2006) Tähän liittyy vahvaan ruokintaan ja rehevään laitumeen tottumattomien hevosten sairastuminen, kun niiden elimistö saa yliannostuksen sokeria ja niiden liikkuminen ei ole riittävää (Frape 2004, 438).

Yleensä ongelmat kavioterveydessä alkavat ilmetä laidunkauden aikana tai sen jälkeen. Tätä kutsutaan laitumeen liittyväksi kaviokuumeeksi (pasture associated laminitis, PAL). Tämänkaltaisen kaviokuumetyyppi ilmenee yleensä kun laidunruohon sokeripitoisuus on korkealla sadejakson ja aurinkoisien sääjen jälkeen. (Frank 2011, 74) Tohtori Pat Harris ja professori Ray J. Geor luennoivat Iso-Britanniassa syyskuussa 2010 järjestetyssä hevosten kansainvälisessä ruokintakonferenssissa ruokintaperäisestä kaviokuumeesta. Tärkeimmäksi sairauden aiheuttajaksi listattiin laidun ja toiseksi tärkeimmäksi liika väkirehuruokinta. Geneettinen alttius lisää kaviokuumeeseen sairastumisen riskiä

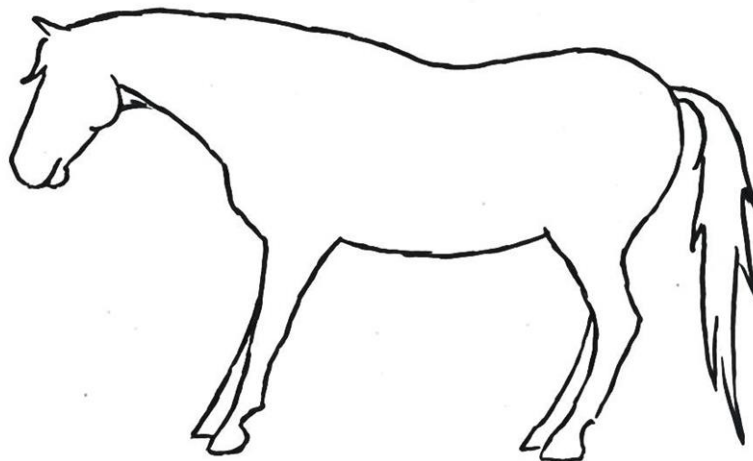
merkittävästi, joten sairaudelle alttiiden rotujen ruokinnassa tulee heidän mukaansa olla hyvin tarkkana. (Autio 2010)

Häiriöt glukoosin imeytymisessä rasva- ja lihaskudokseen, ongelmat verisuonissa ja tulehdusta edistävät tekijät voivat olla kaviokuumeen laukaisijoita. Kaksi viimeistä voivat kuitenkin olla yhteydessä toisiinsa, koska verisuonikudos on yleensä insuliiniresistenssin elimistöä hapettavien ja tulehdusta edistävien vaikutusten kohde. (McGowan 2009, 151-152) Normaalista korkeampi glukoosipitoisuus verisuonikudoksen soluissa johtaa soluproteiinien sokeroitumiseen ja rasvojen hapettumisen sekä vapaiden happiradikaalien syntyyn, eli oksidatiiviseen stressiin. Näiden tapahtumien seurauksena verisuonikudoksessa tapahtuu muutoksia jotka johtavat erilaisiin ongelmiin esimerkiksi veren virtauksessa. Näiden seikkojen vaikutuksesta insuliiniresistentin hevosen kaviokuumealttiudelle on syytä tehdä lisää tutkimusta. Korkean glukoosipitoisuuden vaikutuksia voidaan kuitenkin parantaa antioksidanteilla, mitkä vähentävät solujen hapettumisreaktiota. (Johnson ym. 2004) Rasvoittumisen takia heikentynyt maksan toiminta voi myös lisätä kaviokuumeriskiä, kun suolistosta peräisin olevien taudinaiheuttajien laukaisijoiden poistaminen elimistöstä ei onnistu kunnolla, tai kun hiilihydraattiainevaihdunta on häiriintynyt. (Frank 2011, 79)

5.2.4 Kavioterveyden arviointi ja kaviokuumetyypit

Koska kaviokuume on EMS-hevosilla yleinen, diagnoosia tehdessä arvioidaan hevosen tai ponin kavioiden terveydentilaa sekä mahdollisen ontumisen vakavuusaste. Kaviosta tutkitaan, onko niissä näkyvissä kasvurenkaita, muutoksia kavion pohjan muodossa, (onko kavio holvimainen, vai laskeutunut) onko valkoviivassa, joka yhdistää kavion sarveisseinämää ja martokaviota, muutoksia. Hevosesta tutkitaan myös, löytyykö merkkejä vanhasta kaviopaiseesta, vuohisen sisäpuolelta mitattava digitaalipulssi, sekä ruununrajan vetäytymistä ylöspäin. (McGowan 2009, 150).

Akuutti kaviokuume syntyy äkillisesti. Hevonen seisoo taaksepäin nojaten ja on haluton liikkumaan. Varsinkin kääntyminen ja kovalla pinnalla käveleminen on vaikeaa. Kaviokuumetta sairastavan hevosen askellus on epänormaalia ja se on tuskaisen oloinen. EMS –hevosilla useimmiten havaittu krooninen kaviokuume kehittyy vähitellen ja sen merkit, kuten kasvurenkaat ja muutokset kavion muodossa on havaittavissa silmämääräisesti. (Coombefield veterinary hospital) Kuitenkin krooniset kaviokuumeet muuttuvat jossain vaiheessa akuuteiksi, jolloin oireet viimeistään huomataan kun hevonen näyttää kipeältä. (Karikoski 2013)



KUVIO 12. Kaviokuumetta sairastava hevonen seisoo taaksepäin nojaten saadakseen painon pois kipeiltä etujaloilta. Piirros Marja Pennanen 2014. (Coombefield veterinary hospital)

5.3 Laboratoriotutkimukset ja viitearvot

Yleisin tapa testata insuliiniresistenssiä on insuliinin määräytys veriplasmasta joka on veren nestemäinen osa mistä solut on erotettu. Kuitenkin insuliinitasoihin liittyviin tuloksiin täytyy suhtautua varauksella, koska ympäristöstä johtuvat tekijät saattavat vaikuttaa tuloksiin. Näitä ovat esimerkiksi aika edellisestä ruokintakerrasta, sekä kortisolin vaikutukset, mikäli hevonen on esimerkiksi kiihtynyt tai stressaantunut. Myös hevosen yksilöllinen insuliiniherkkyys vaikuttaa tulokseen. Kuitenkin paastoarvot ovat yleensä luotettavia. (Johnson ym. 2010)

Mikäli hevosen sympaattinen hermosto on jostain syystä, esimerkiksi kivun tai kiihtymyksen takia aktivoitunut, on myös hevosen elimistön insuliiniherkkyys huonompi. Kaviokuumeisen hevosen testaaminen ei ole suositeltavaa, tai tuloksiin ainakin kannattaa suhtautua varauksella koska ne saattavat olla virheellisiä. Seerumin insuliinitaso saattaa myös todellisuudessa olla korkeampi, mikäli hevonen tai poni on saanut ravinnokseen matalahiilihydraattista heinää. (Johnson ym. 2010)

Leptiinitestejä ei ole vielä saatavilla diagnoosin tekemisen yhteydessä, mutta on mahdollista että niitä voidaan käyttää tulevaisuudessa. Veren triglyseriditason mittaus on saatavilla ja se voidaan tutkia veren biokemiallisen analyysin yhteydessä. Hypertriglyseridemia on yleisempää poneilla kuin hevosilla. (Frank 2011, 83)

Jotta insuliinitason ja glukoositestin tulokset olisivat mahdollisimman luotettavia, tulee testattavaa hevosta pitää paastolla 8-10 tuntia ennen testien suorittamista. Näytteet tulisi ottaa aamulla kello 8 ja 10 välillä, jotta testaamiskäytännöt saataisi mahdollisimman yhteneväisiksi. Testiä edeltävänä iltana hevonen ruokitaan pelkällä heinällä, joka sisältää vähän ei-rakenteellisia hiilihydraatteja. Laitumella pidetyt hevoset ja ponit viedään sisätiloihin testiä edeltävän yön ajaksi. EMS:ää sairastavilla hevosilla ja poneilla todetaan normaalia korkeampi veriplasman glukoositaso ja insulinin liikatuotan-

to. (Johnson ym. 2010). Paastoinsuliiniarvon mittausta tehdään joko yhden tai useamman verinäytteen perusteella, useampi mittauskerta tuo lisää tarkkuutta tulokseen (Frank, 2011).

	Viitearvo
Glukoosi	3,5 – 6 mmol / l
Insuliini	<20 mU/l
Kortisoli	55 – 300 nmol / l
Tyrosiini T4	11 – 37 nmil / l

TAULUKKO 3. Viitearvoja Suomalaisen laboratorion mukaan. Marja Pennanen 2014 (movet, b)

Huomattavalle hyperinsulinemialle ei ole asetettu raja-arvoja laboratoriodien erilaisten testausmenetelmien vuoksi. Joillakin EMS –hevosilla on huonontunut glykeeminen kontrolli, eli hyperglykemia, jolloin veren glukoositaso on noussut yli 150 mg/dl. Tällöin ne voidaan luokitella tyypin 2. diabetesta sairastaviksi. (Johnson ym. 2010)

5.3.1 Suomessa diagnoosin tukena käytettävät testit

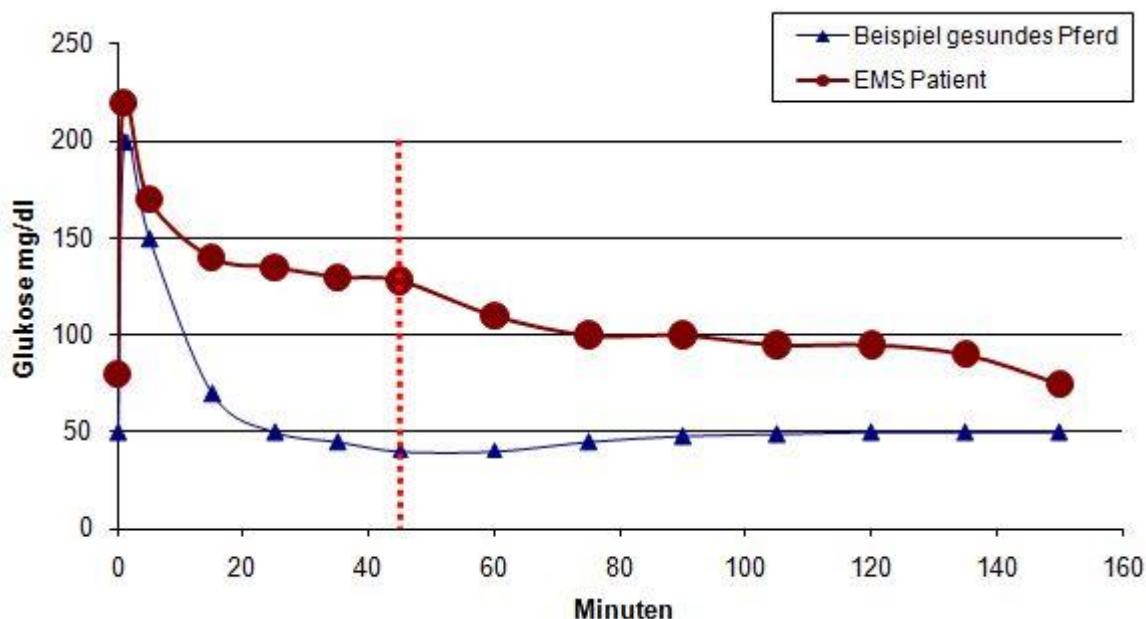
Suomessa yleisimmin käytetty testausmenetelmä on paastoinsuliinin mittausta. Yhdistetyt glukoosi- ja insuliinitestit ja muut samankaltaiset testit, joiden yhteydessä hevoselle asennetaan kanyyli, suoritetaan klinikkalolosuhteissa. Suun kautta tehtävä glukoositesti on paastoinsuliinittauksen ohella toinen Suomessa käytetyin tutkimusmenetelmä. (Karikoski 2014) Tässä testissä hevoselle annetaan glukoosia sisältävää rehua ja 60 – 90 minuutin kuluttua mitataan veren insuliinipitoisuus. Jos arvo on enemmän kuin 60 µU/mL tällä aikavälillä, viittaa tulos insuliiniresistenssiin (Frank, 2011).

Suomessa Kuopion Movet –laboratoriopalvelu tekee sokerirasitustestejä, sekä veren insuliinipitoisuuden, glukoosin ja kortisolin määrittämiä (Movet, a). Periaatteessa Suomessa on mahdollista suorittaa EMS- testejä jokaisella klinikalla, tosin runsaasti aikaa vievien testien suorittaminen on keskitetty isommille klinikoille. (Karikoski 2014)

5.3.2 Muita tutkimusmenetelmiä

Hevosien insuliiniresistenssiä tutkittaessa edellistä menetelmää tarkempi on testausmenetelmä, jossa hevoselle annetaan suonensisäisesti sekä insuliinia, että glukoosia ja mittauksia suoritetaan tietyin väliajoin. Tämä testi on nimeltään Combined intravenous glucose-insulin test, eli CGIT (Johnson ym. 2010).

Ennen testin aloittamista mitataan hevosen veren glukoosipitoisuus, jotta saadaan vertailuarvo. Sen jälkeen hevoselle annetaan glukoosi-infuusio. Heti glukoosin jälkeen annostellaan lyhytvaikutteinen insuliini. Veren glukoosipitoisuutta mitataan kahden tunnin ajan 12 mittauskerralla seuraavien väliajoin: 0, +1, +5, +15, +25, +35, +45, +60, +75, +90, +105 ja +120 minuuttia. Terveellä hevosella veren glukoosipitoisuus palaa alle vertailuarvon 45 minuuttiin mennessä, kun taas insuliiniresistentin hevosen kohdalla glukoosipitoisuus laskee selvästi hitaammin (Bingold 2011)



KUVIO 13. Combined intravenous glucose-insulin test (CGIT testi). EMS:ää sairastavan hevosen veren glukoositaso laskee hitaammin kuin terveellä hevosella. (Bingold 2011)

CGIT –testi on melko monimutkainen, mutta ilmaisee hyvin hevosen herkkyden insuliinin vaikutukselle, vaikka paaston jälkeinen veren glukoositaso olisi testin aloitushetkellä viitearvojen sisällä. (Bingold 2011). Samankaltaista menetelmää käytetään myös ilman insuliinia pelkällä glukoosilla. Näin saadaan selville kuinka hyvin hevosen elimistön oma insuliini vaikuttaa veren glukoosipitoisuuteen (Pratt-Phillips 2014) Ongelmana tässä menetelmissä on se, että mittaus tapahtuu vain lyhyen ajan puitteissa. Testattava hevonen voi stressaantua testitilanteessa, jolloin elimistön insuliiniherkkyys kärsii ja mittaustulokset voivat olla sen takia virheellisiä (Johnson ym, 2010).

Veren glukoosin jatkuva seuranta juontaa juurensa ihmislääketieteestä ja tällä menetelmällä on tutkittu diabeetikoiden verensokerin säätelyä. Tutkimus suoritetaan siten, että hevosen kaulalle, ihon alle asennetaan pieni sensori, joka mittaa glukoosipitoisuutta viiden minuutin välein. Tutkimusta on mahdollista jatkaa viikon ajan. Tästä on etua hevosten kanssa toimiessa, kun käsittelyä tarvitaan vain vähän ja seurantaa voidaan tehdä kun hevonen on rauhallisena omissa oloissaan. Näin saadaan luotettavampi mittaustulos pidemmältä aikaväliltä (Johnson ym. 2010).

5.4 EMS:n ennaltaehkäisy ja hoito

Ylipainon sekä ei-aktiivisen hevosen hiilihydraattipitoisen ruokinnan aiheuttamat terveysriskit ovat vakavia ja ne tulisi jokaisen hevosenomistajan tiedostaa. EMS:ää ennaltaehkäisevä hevosen hoito on erittäin tärkeää, koska sairaus on kokonaan vältettävissä. Ennaltaehkäisyssä tärkeimmät tekijät ovat oikea ruokinta sekä riittävä liikunta. Hevosyksilön liikunnan ja rehustuksen tasapaino tulee arvioida objektiivisesti ja kriittisesti. (Johnson ym. 2010, 250)

Hevosen elinympäristöä kannattaa tarkastella mahdollisten EMS:ää aiheuttavien tekijöiden varalta ja mikäli tarpeellista, korjata tilanne heti. Laitumen laadun tarkkailu ja laidunnuskäytäntöjen tarkistaminen on tärkeä ennaltaehkäisevä toimi. Myös kavioiden kunnan ja hevosen liikkeiden tarkkailua on hyvä suorittaa varsinkin EMS:lle alttiilla rotuduilla. Mahdollisia käytöshäiriöitä voi ennaltaehkäistä maksimoimalla ajan, jonka hevonen käyttää syömiseen. Erilaiset slow-feederit ja heinäverkot ovat käyttökelpoisia vaihtoehtoja ja niiden avulla hevonen voi jäljitellä luontaista syömiskäyttäytymistä. (Johnson ym. 2010, 250)

EMS –hevosten hoitoa suunnitellaan kliinisten oireiden perusteella. Tärkeintä kuitenkin on, että EMS –hevosen tai ponin sairastuminen kaviokuumeeseen saadaan estettyä ja ylipainoa vähennettyä. Mikäli EMS todetaan ennenkuin kavioterveydessä pon tapahtunut muutoksia, tulee hevosta laihduttaa sekä ruokavalion, että sopivan liikunnan avulla. Laihdutus on aikaa vievä prosessi, mikä tulee tehdä maltillisesti, koska rasva katoaa ensimmäiseksi sisäelinten ympäriltä. Myös laiduntamista on järkevää rajoittaa ainakin riskiaikoina, silloin kun laidunruohon sokeripitoisuus on korkeimmillaan. Kavioterveyttä tulee pitää tiukasti silmällä, jotta mahdolliset muutokset havaitaan nopeasti. Ammattitaitoinen kengittäjä suunnittelee kavioiden hoidon ja kengityksen siten että kaviokuumeen riski saadaan pienemmäksi. (Johnson ym. 2010, 247)

Mikäli hevonen on kuitenkin ehtinyt saada kaviokuumeen, ovat myös hoitotoimenpiteet edelliseen verrattuna osittain erilaiset. Kaviokuumeen hoitotoimet arvioidaan kliinisen tutkimuksen ja kavion röntgenkuvien perusteella. Hevosen laihduttaminen tapahtuu ruokavalion avulla, koska liikunta voi ärsyttää sarveisseinämän ja martokavion liittymäpintaa. Laidunnusta on syytä rajoittaa riskiaikoina. Tällaisessa tapauksessa on myös syytä harkita lääkehoitoa. (Johnson ym. 2010, 247) Riittävästä vitamiinien ja hivenaineiden saannista tulee huolehtia, koka niitä tarvitaan kavion kasvuun (Tuomola 2013).

Kaviokuumeetapauksissa tulee hoitotoimenpiteisiin ryhtyä viipymättä. Yleensä hevoselta poistetaan kengät ja sen karsinaan lisätään reilusti pehmeää kuiviketta lisäämään mukavuutta. Hevoselle voidaan myös asentaa erityiset pohjalliset kenkiin. Joissakin tapauksissa myös jalkojen kylmäys etupolvista alaspäin auttaa. Tämä kuitenkin pitäisi aloittaa jo hyvissä ajoin ennen oireiden ilmenemistä. Koska kaviokuume on vakava sairaus ja hevoselle kivulias, tilanne vaatii eläinlääkärin ja useimmiten kipulääkityksen ja röntgenkuvauksen klinikalla. Hevosta ei kuitenkaan kannata kuljettaa ennenkuin akuuttivaihe on saatu rauhoittumaan, koska turha liikuttelu voi pahentaa kavioissa syntyneitä vaurioita. (Karikoski 2013)

5.4.1 Ruokinnan muutokset

Ruokinnan uudelleen suunnittelussa otetaan huomioon sekä kokonaisenergiämäärä, että lyhytketjuisten hiilihydraattien määrä. Sairauden tasosta riippuen voidaan ruokintaa muokata pienin muutoksin. Lievissä tapauksissa riittää esimerkiksi laiduntamisen rajoittaminen silloin, kun ruohon sokeri- pitoisuus on korkealla. Vakavissa tapauksissa taas on syytä tehdä yksityiskohtaisempi ja tiukempi painonpudotusohjelma ja jättää hevosen laidunruokinta kokonaan pois. Tärkeintä kuitenkin on poistaa hevosen ruokavalioista kaikki tiivisteet, viljapohjaiset tuotteet, sekä sokeriopitoiset herkut. (McGowan 2009, 153)

Suosittelavin strategia EMS –hevosen ruokavalion muutoksiin liittyen on lyhytketjuisten hiilihydraattien, kuten tärkkelyksen, liukoisten sokereiden ja fruktaanien korvaaminen pitkäketjuisilla hiilihydraateilla, kuten selluloosalla tai hemiselluloosalla. Makeita ja runsaasti energiaa sisältäviä rehuja ei tulisi käyttää lainkaan. Koska heinän sisältämää sokerin määrää on mahdotonta arvioida silmämääräisesti, tulisi EMS –hevoselle syötettävä karkearehu olla analysoitua. Jotta veren glukoosi- ja insuliinipitoisuuksien ”piikeiltä” vältyttäisiin, heinän ei-rakenteellisten hiilihydraattien määrä pitäisi olla alle 12 %. Syötettävän heinän määrä voidaan laskea siten, että hevosen tai ponin tavoitepainosta lasketaan 1,5 % ja jaetaan saatu rehumäärä usealle eri ruokintakerralle päivässä. (Johnson ym. 2010, 248) Syötetyn heinän määrä tulee punnita vaa’alla, jotta tiedetään varmasti, kuinka paljon rehua hevonen tai poni saa. Mikäli kuukauden kuluessa ei näy tuloksia, voidaan rehun määrä laskea 1 % hevosen ihannepainosta. Tämän enempää rehun määrää ei tulisi kuitenkaan vähentää. On tärkeää tiedostaa, että energiamäärän rajoittaminen liikaa voi pahentaa insuliiniresistenssiä, hyperlipemiaa ja aiheuttaa käytösongelmia. (Frank ym., 2010, 472)

Tiukalla heinädieetillä pidettävän hevosen vitamiinien, kivennäis- ja hivenaineiden sekä proteiinin riittävästä saannista tulee huolehtia. Erilaisia vähäenergisiiä lisäravinteita on kehitetty tätä tarkoitusta varten. Hevosen tulee saada riittävästi korkealaatuista proteiinia, E- ja A- vitamiineja, kuparia, sinkkiä, seleeniä ja muita normaalisti heinästä saatavia ravintoaineita. Nämä ravintolisät on suunniteltu syötettäväksi pieninä annoksina. Karkearehu olisi hyvä syöttää ennen muita rehuja. Näin toimiessa glukoosi- ja insuliinimäärät elimistössä nousevat hieman hallitummin. (Frank ym., 2010, 472) Valkuaisen riittävä saanti on laihdutuksen yhteydessä hyvin tärkeää, jotta massa ei katoa lihaksista, vaan rasvasta. Tähän voi harkita aminohappolisän käyttöä (McGregor Argo, 2010).

Hevoselle tai ponille syötettävän heinän sokeriopitoisuutta voidaan alentaa liottamalla sitä kylmässä vedessä noin tunnin ajan. Tämä menetelmä on kuitenkin hieman epävarma, koska heinän sokeri- pitoisuudet vaihtelevat todella paljon ja heinään jäljelle jäävän sokerin määrää liotuksen jälkeen ei tiedä varmasti. (Frank ym., 2010, 471)

Hevosta ei tule pitää laitumella lainkaan ennenkuin insuliiniherkkyys on parantunut, koska laidunruohosta saadut hiilihydraatit voivat laukaista ruoansulatuselimistössä tapahtuvaan tapahtumaketjun, joka voi johtaa kaviokuumeeseen. Myös laidunruohon kasvun eri vaiheet tulee ottaa huomioon mikäli harkitaan laidunruohon sisällyttämistä hevosen ruokintaan. (Frank ym., 2010, 472)

Laidunruohon saatavuutta voi rajoittaa erilaisin menetelmin. Alle tunnin mittaiset laidunnusessiot, riimussa syöttäminen, laidunalan pienentäminen tai erityisen kuonokopan pitäminen hevosella ovat keinoja joiden avulla laidunruohon kulutusta voi vähentää. EMS –hevosilla ja poneilla on taipumus syödä laidunruohoa hyvin nopeasti ja yli kahden tunnin laidunnus voi olla liikaa. (Frank ym., 2010, 472)

Insuliiniresistentit hevoset, joilla ei ole ylipaino-ongelmaa ovat haastavia tapauksia ruokinnan suhteen, koska niiden energiantarvetta saattaa olla vaikea täyttää. Matalahiilihydraattiset rehut, joita on täydennetty tärkkelyksen ja ei-rakenteellisten hiilihydraattien sijaan kuitupitoisemmilla komponenteilla ja mahdollisesti myös kasviöljyllä ovat hyviä vaihtoehtoja. Näiden rehujen energiamäärät kuitenkin vaihtelevat, joten ruokintaa suunnitellessa tulee ottaa huomioon kyseisen hevosyksilön tarpeet sekä insuliiniresistenssin vakavuus. Heinäruokavalion energiapitoisuutta voidaan nostaa lisäämällä ruokavalioon kasviöljyä. (Frank ym., 2010, 472) Hevosen ravintoon sopivat esim. pellavansiemen-, soija-, auringonkukansiemen-, maissi- ja rypsiöljy (Lillkvist 2007, 194). Rasvalisän antaminen insuliiniresistentille hevoselle saattaa kuitenkin sisältää ristiriidan. Ihmislääketieteessä on todettu, että lihaskudoksen vastaanottamat rasvahapot ovat olleet yhteydessä insuliiniresistenssin syntyyn. (Frank 2009, 264)

5.4.2 Olosuhteet lajinmukaisiksi

Hevosen lajityypillinen käyttäytyminen tulee ottaa huomioon kun talli- ja tarhausolosuhteita järjestetään. Lajitovereista eristäminen ja äkikkiset ympäristönmuutokset voivat aiheuttaa stressiä ja altistaa stereotyyppiselle käyttäytymiselle. Mikäli kyseessä olisi hevonen, jota syystä tai toisesta ei voida tarhata lajitovereidensä seurassa, tulisi kuitenkin näköyhteys toisiin hevosiin säilyä. Myös tallissa hevosilla pitäisi olla näköyhteys toisiinsa. Myös muut eläinlajit kelpaavat hevoseuran puutteessa, esimerkiksi lammaset ja vuohet ovat sopivia lajeja hevosen seuraksi. (Kaimio ym. 2012, 38)

Mikäli hevonen tai poni kärsii vakavasta kaviokuumeesta ja on voimakkaasti insuliiniresistentti, olisi se parasta pitää kokonaan laitumelta pois, jotta sen tila ei pääse huonontumaan. Tällaisessa tapauksessa hevosta tai ponia tulisi pitää esimerkiksi hiekkatarhassa, kunnes kavion rakenne on parantunut. (Frank ym., 2010, 472)

Luonnossa hevoset liikkuvat jopa kymmeniä kilometrejä päivän aikana. Pienessä aitauksessa hevosella ei ole mahdollisuutta liikkua niin paljon, kuin luonnollisissa olosuhteissa. Tällöin hevosta tulee aktivoida liikkumaan ulkotarhassa esimerkiksi jakamalla heinät useaan eri paikkaan, jolloin hevoset liikkuvat heinäkasojen välillä. Myös juomapisteen olisi hyvä sijoittaa eri puolille. (Kaimio 2012, 41)

Hevoselle voi myös tarjota erilaisia leikkikaluja, jotka aktivoivat sitä liikkumaan. Esim. vahvasta kumista valmistetut pallot, joissa on tarttumiskahva ovat usein mieluisia hevoselle. Myös karsinaan voi

sijoittaa erilaisia leikkikaluja, mutta niiden pitää olla turvallisesti kiinnitetty, jotta hevonen ei vahingoita itseään. Vesiletkun pätkä, oksa, hevostarvikeliikkeistä saatavat lelut (Kaimio 2012, 54)

Hevonen on lajina tottunut muuttuviin ja ankariinkin olosuhteisiin. Nykyisin lämpimät tallit, suojaisat olosuhteet ja liiallinen loimitus talviaikaan edesauttavat hevosten lihomista, kun niiden ei tarvitse enää käyttää kesäaikaan keräämiään rasvavarastoja ankarasta talvesta selviytymiseen. Tällöin hevosen lihavuuskunnossa ei tapahdu normaalia kausittaista vaihtelua ja tuloksena on kokoajan kasvavat rasvavarastot. Varsinkin ponirodot ovat tottuneet rasvavarastojen käytön kautta tapahtuvaan lämmönsäätelyyn (McGregor Argo 2010, 2 – 7).

5.4.3 Liikunnan lisääminen

Hevosten tarvitsema liikunnan määrä aliarvioidaan usein ja saatu määrä yliarvioidaan. Hevonen jaksaakin hyvin useita tunteja rauhallista ja hidastempoista liikuntaa (Pratt-Phillips 2014). Usein tunnin normaali ratsastus päivässä ei ole yleensä edes keskiraskasta työtä joten myös tässä yhteydessä hevosten tunteminen on tärkeää (Lillkvist 2007, 274). Hevonen on luonnollisessa ympäristössään tottunut pieneen liikkeeseen lähes kokoajan (Hevostietokeskus).

Lääketieteessä tehtyjen tutkimusten perusteella säännöllinen liikunta on tehokas tapa parantaa insuliiniherkkyyttä ylipainoisilla ja insuliiniresistenteillä henkilöillä. Hevosen jalkojen kunnan huomioon ottaen liikunnan lisääminen EMS –hevosilla on suositeltavaa, jotta paino saadaan laskemaan ja kudosten aineenvaihduntaa ja insuliiniherkkyyttä parannettua. Liikunnan lisääminen voidaan aloittaa esimerkiksi siten, että viikon aikana hevosta tai ponia liikutetaan 2-3 kertaa joko ratsain tai liinassa juoksuttamalla. Yhden harjoituskerran pituudeksi riittää 20 – 30 minuuttia. Vähitellen liikunnan määrää ja vaativuutta kannattaa lisätä kasvattamalla viikottaisten harjoitussessioiden määrää viiteen. (Frank ym., 2010, 472) Tehdyistä harjoituksista kannattaa pitää päiväkirjaa jotta hevosen edistymistä voidaan seurata. Pidä kirjaa myös hevosen kuntoluokasta (Johnson ym. 2010, 250).

Liikunnan tulee olla kuitenkin riittävän tehokasta, jotta paino lähtee laskemaan. Hevosen pitää olla terve, eikä sillä saa olla kaviokuumeita mikäli sitä liikutetaan. Näin estetään mahdollisten lisävaurioiden syntyminen kaviosairaalle hevoselle. Uinti ja erilaisten laitteiden avulla suoritettava kuntoutus on suositeltavaa, mikäli mahdollista toteuttaa, sillä se ei rasita ylipainoisen hevosen jalkoja tai niveliä. (Laukon hevuskuntoutus)

5.4.4 Lääkehoito ja ravintolisät

EMS –hevosen lääkehoitoa voidaan harkita mikäli insuliiniresistenssi jatkuu ruokinnan muutoksista ja liikunnan lisäämisestä huolimatta. Lääkehoitoa voidaan käyttää myös lyhytaikaisesti tukemaan painonpudotusprosessia samalla kun ruokintaa muutetaan ja liikuntaa lisätään. Tällä tavoin voi olla mahdollista jopa välttyä uhkaavilta kaviokuumeilta ennenkuin hevosen elämäntapamuutokset alkavat näkyä. (Frank 2009, 265) EMS:n ja insuliiniresistenssin hoitoon ei ole kehitetty varsinaista lääkehoitoa.

toa. Lääkkeet, joita on käytetty tukemaan hoitoa ovat levotyroksiini ja metformiini. (Frank ym., 2010, 473)

Levotyroksiinin avulla voidaan nopeuttaa painonpudotusta ja vähentää insuliiniresistenssiä. Levotyroksiinin vaikutuksia on arvioitu sekä lyhyen että pitkän aikavälin kokeissa. Tulosten perusteella hevosten insuliiniherkkyys on parantunut ja ylipaino vähentynyt. (Frank 2009, 265)

Metformiini on lääke, joka tehostaa insuliinin toimintaa kudoksessa. Metformiinin käytöstä insuliiniresistenteillä hevosilla ja poneilla on tehty tutkimus, jonka perusteella lääke suun kautta annosteltuna on insuliiniherkkyttä saatu parannettua. Vaikka ensimmäisen tutkimuksen tulokset näyttävät hyviltä, lisää tutkimusta tarvitaan vielä, jotta lääkkeen pitkäaikaiskäytöstä sadaan luotettavaa tietoa. Viimeaikoina suoritettujen farmakologisten tutkimusten mukaan metformiinilla on hevosilla rajoituneempi biologinen hyötyosuus kuin ihmisillä, joten lisää tutkimusta tarvitaan myös oikean annostelun suhteen (Frank ym., 2010, 473). Suomessa EMS:ää sairastavia hevosia lääkitään sekä metformiinilla että levotyroksiinilla (Karikoski 2014).

Erilaisia ravintolisiä käytetään tukemaan EMS:ää sairastavan hevosen hoitoa. Kromi, magnesium, kaneli ja siveydenpuu (*Vitex agnus-castus*) ovat hivenaineita ja kasveja, joita on yleisesti suositeltu EMS hevosten hoidossa. Näidenkään osalta tosin ei ole riittävästi tieteellistä näyttöä, joten lisää tutkimusta tarvitaan (Frank ym., 2010, 473). Kromin ja magnesiumin vaikutuksista insuliiniresistenssiin on saatu ristiriitaisia tuloksia (Huntington 2011). Kivipellon vuonna 1999 suorittaman tutkimuksen mukaan hevosille ravintolisänä annettu kromi nopeuttaa glukoosiaineenvaihduntaa, mutta kuitenkin näyttää siltä, että lisäravinteilla ei ole suurta merkitystä EMS –hevosten hoidossa. Tärkeintä on siis muuttaa hevosen ruokinta- ja liikuntatottumuksia. (Huntington 2011) Antioksidanttisia, kuten E-vitamiinia on käytetty EMS:n hoidon yhteydessä vähentämään oksidatiivista stressiä hormonaalisen kaviokuumeen yhteydessä (McGowan 2009).

6 VERKKOMATERIAALIN TUOTTAMINEN

6.1 Materiaalin julkaiseminen verkossa

Internetin käyttö on yleistynyt nykypäivänä ja sen käyttäjiä on kaikissa ikäluokissa. Siksi on tärkeää, että verkossa julkaistava materiaali on asiapitoista ja helppolukuista. Hyvin suunniteltu materiaali varmistaa sen, että materiaalissa esitetty tieto on nopeasti ymmärrettävissä. Materiaalin käytettävyyttä parantaa esimerkiksi visuaalisuuteen panostaminen värien ja havainnollistavien kuvien avulla. Verkossa julkaistavan tiedon tulee olla luotettavaa. Tietyn materiaalin laatimisessa kannattaa ottaa kohderyhmät huomioon ja rajata esitettävää asiaa sen mukaan. (Johdatus web-käytettävyyteen 2012)

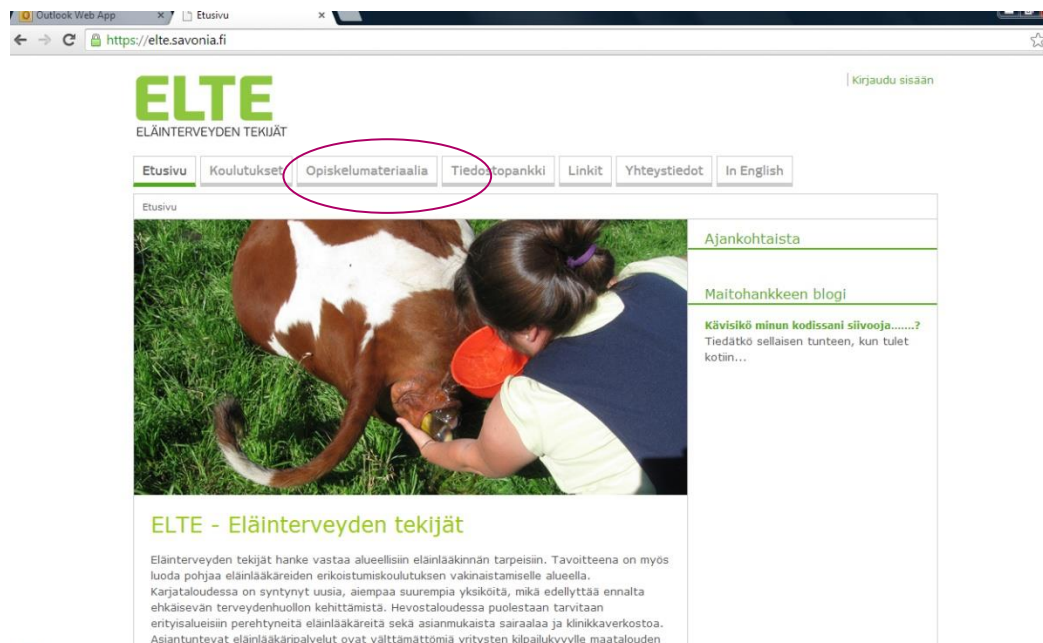
6.2 Kuvakartan luominen ja lisääminen verkkosivulle

Lähdin suunnittelemaan kuvakarttaa kirjallisen työn pohjalta. Kartan osa-alueiksi valitsin päälukuja työstäni, joilla katsoin olevan eniten merkitystä työni kohderyhmän kannalta. Kartan laatimisessa keskityin EMS –hevosen oireiden ja altistavien tekijöiden tunnistamiseen, hoitotoimenpiteiden selvittämiseen ja diagnoosin tekemisen eri osa-alueisiin (ks. Liite 1).

Käsittekartta on pyritty muotoilemaan mahdollisimman selkeäksi ja kiinnostavan sekä sisällöltään että ulkoasultaan. Jokainen osa-alue on erotettu omalla värillä. Osa-alueista on tehty erikseen kokoavat ja tarkemmin eritellyt osiot. Kokonaisuksiin on paneuduttu syvemmin avaamalla oleellisia käsitteitä kuhunkin aihepiiriin liittyen. Kuvista saatava tieto on luotettavaa, koska se perustuu tutkimustietoon.

Kuvat on tehty Microsoft Power Point –ohjelmalla ja valmiit versiot tallennettiin jpg- kuvatiedostoiksi. Kuvien laatua parannettiin GIMP2 –kuvankäsittelyohjelmalla. Tämän jälkeen jokainen kuva ladattiin ELTE –hankkeen palvelimelle kuvakartan linkkien tekemistä varten.

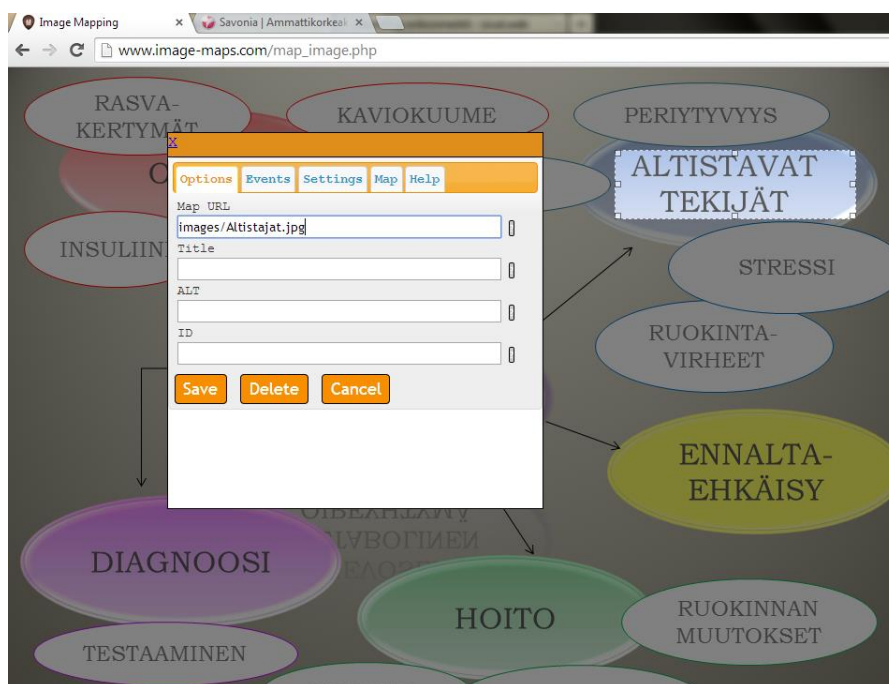
Eläinterveyden tekijät – hankkeen verkkosivuilla tiedotetaan hankkeen koulutuksista sekä jaetaan tietoa tiedostopankin kautta, missä materiaali on PDF –muodossa. Lisäksi sivulta löytyy linkkejä maaseutu- ja hevosalan asiantuntijapalveluihin sekä muita hyödyllisiä linkkejä hankkeen toimialoihin liittyvien kohderyhmien tiedonhakuja varten. Kuvakarttaa varten Eläinterveyden tekijät- hankkeen verkkosivulle luotiin uusi yläpalkki otsikolla ”opiskelumateriaalia”.



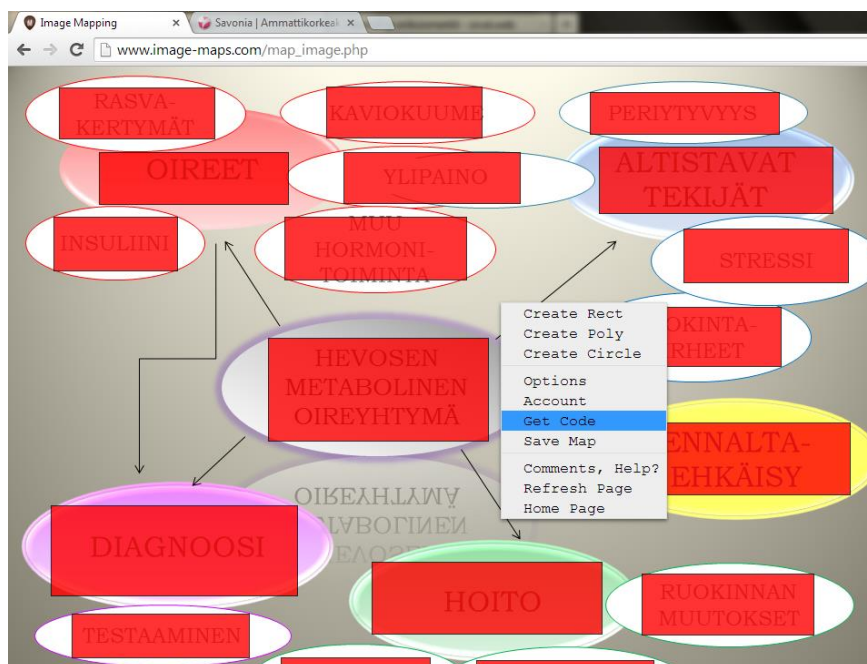
KUVIO 14. Eläinterveyden tekijät –hankkeen sivuston etusivu. (Pennanen 2014)

Kuvakartan luominen tapahtui Image-maps –kuvakarttaeditorin avulla. Editoriin ladattiin kuvakartan aloitussivu, missä sen osioihin tehtiin linkit. Image-maps sivusto luo verkkoon tulevalle materiaalille

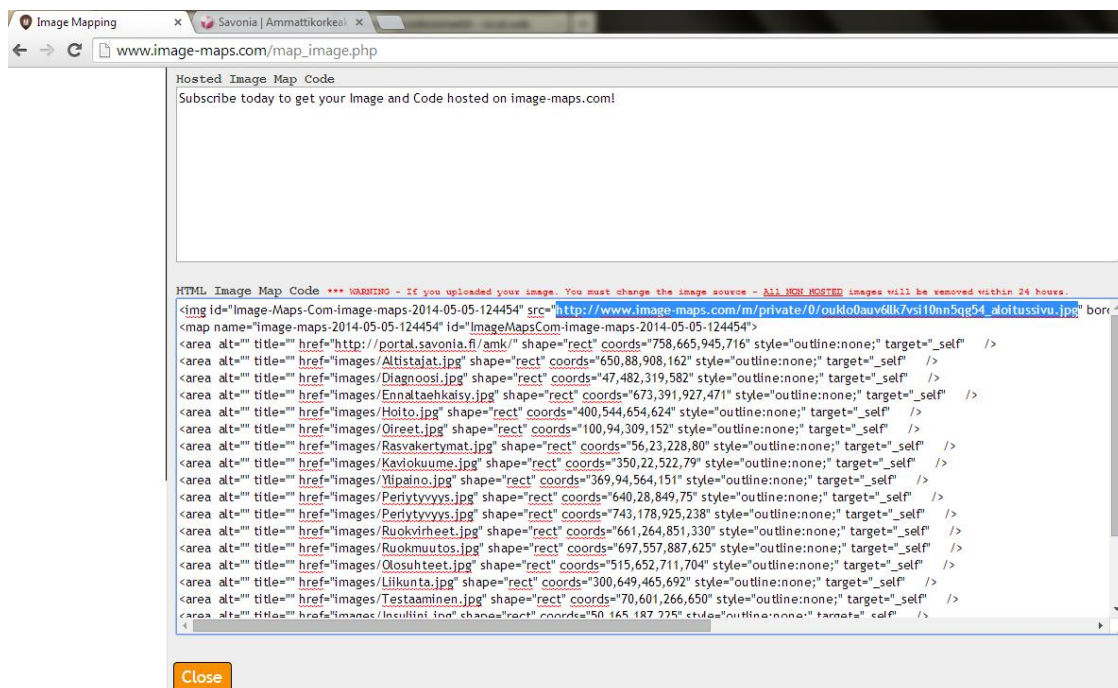
automaattisesti html-koodin. Valitsin tämän tavan tehdä kuvakartan, koska en ole aiemmin tehnyt html-koodausta ja aikataulu oli tässä vaiheessa erittäin tiukka. Image-maps –sivusto osoittautui käyttökelpoiseksi työkaluksi verkkomateriaalin luomiseen.



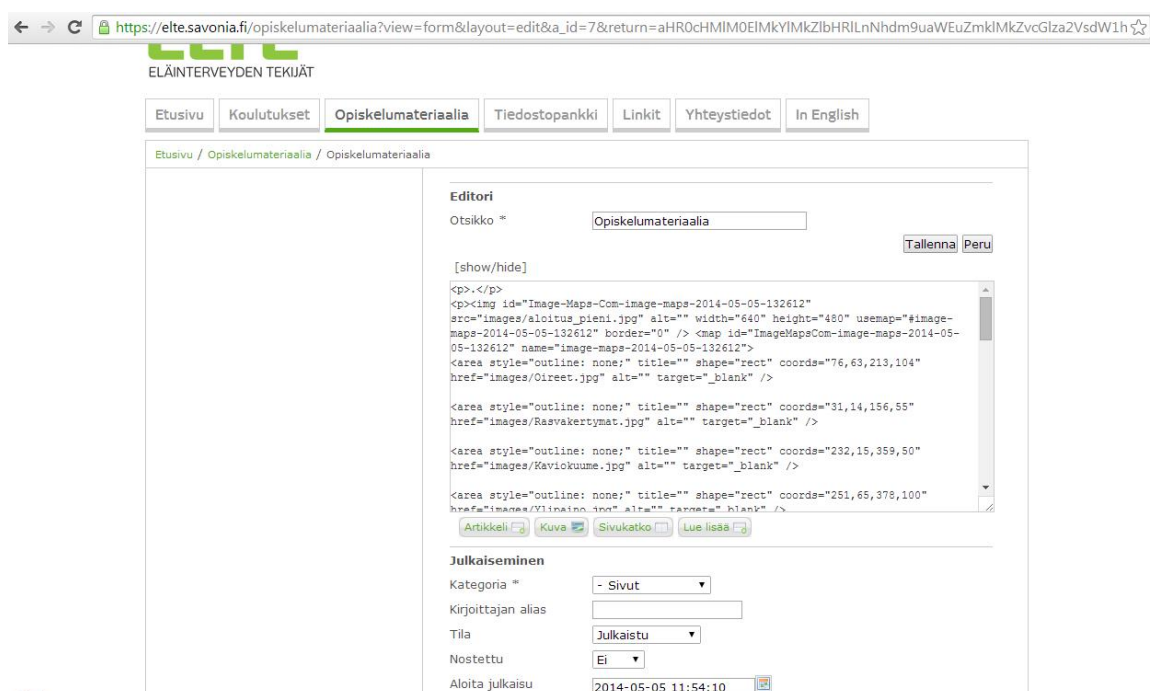
KUVIO 15. Jokaisen linkin url-osoite vaihdetaan vastaamaan vastaavaa kuvaa ELTE -verkkosivulla, jonka palvelimelle kuvatiedostot on jo aiemmin ladattu. (Pennanen 2014)



KUVIO 16. Linkit luotu kuvakartan aloitussivulle Image-maps -editorilla. Editori tekee HTML-koodin automaattisesti yhdellä klikkauksella. (Pennanen 2014)



KUVIO 17. Valmis HTML-koodi. Sinisellä korostettu osio vaihdettiin vielä viittaamaan ELTE-hankkeen palvelimelle ladattuun aloituskuvaan, kun tässä sama osio viittaa Image-maps -sivustolle vietyyn aloitusnäkyymään. (Pennanen 2014)



KUVIO 18. HTML-koodi siirrettynä ELTE -hankkeen verkkosivuston editoriin. (Pennanen 2014)

elte.savonia.fi/opiskelumateriaalia

ELTE
ELÄINTERVEYDEN TEIJÄT

Kirjautu sisään

Etusivu Koulutukset **Opiskelumateriaalia** Tiedostopankki Linkit Yhteystiedot In English

Etusivu / Opiskelumateriaalia

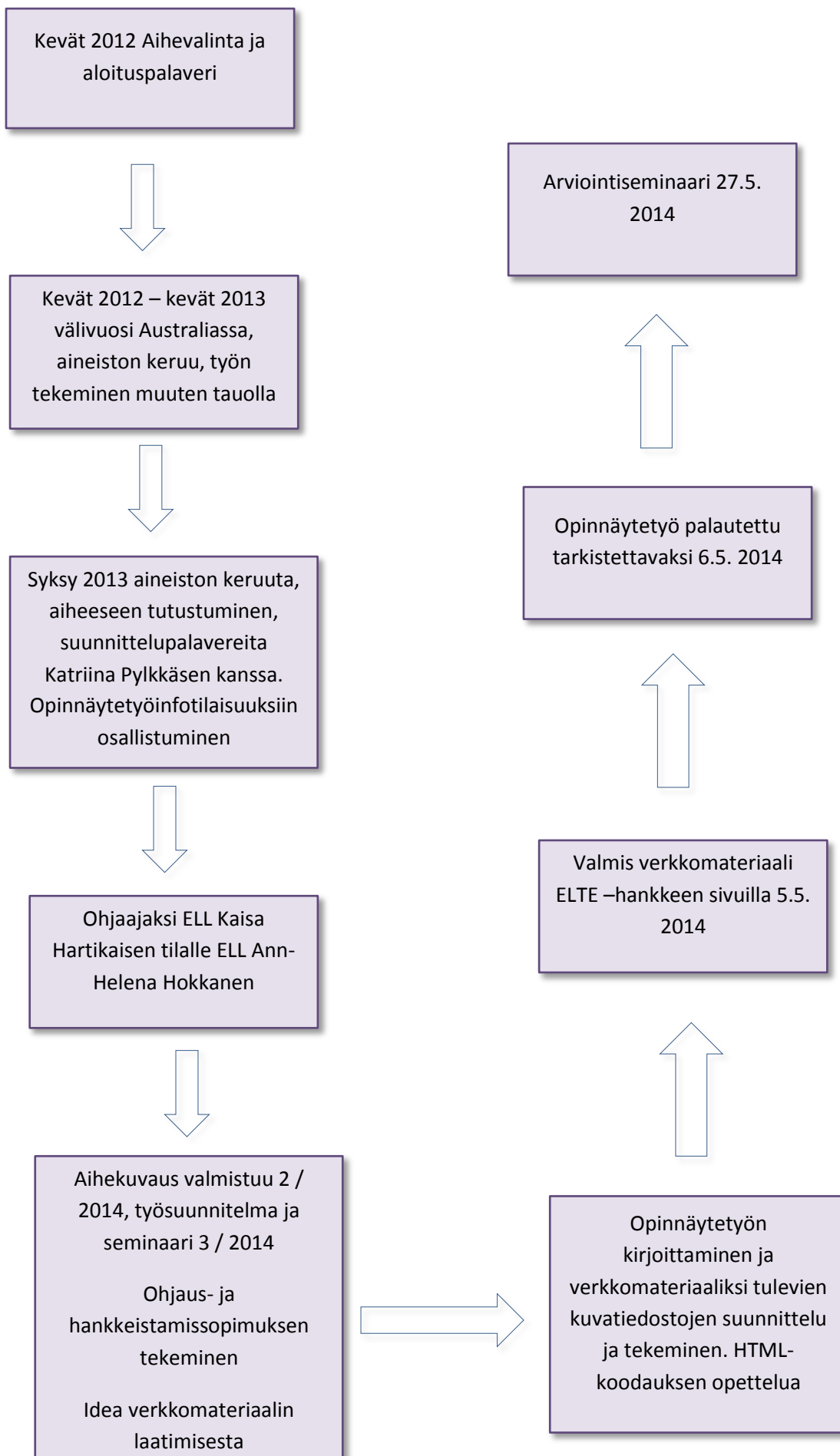
Opiskelumateriaalia

```

graph TD
    A[HEVOSEN METABOLINEN OIREYHTYMÄ] --> B[OIREET]
    A --> C[ALTISTAVAT TEKIJÄT]
    B --> B1[RASVA KERTYMÄT]
    B --> B2[KAVIOKUUME]
    B --> B3[INSULINI]
    B --> B4[MUU HORMONI-TOIMINTA]
    C --> C1[PERIITYVYYS]
    C --> C2[YLIPAINO]
    C --> C3[STRESSI]
    C --> C4[RUOKINTA-VIRHEET]
    D[ENNALTA-EHKÄISY] --> A
    D --> B
    D --> C
  
```

KUVIO 19. Valmis materiaali linkkeineen ELTE -hankkeen verkkosivulla. (Pennanen 2014)

6.3 Opinnäytetyöprosessin kuvaus



7 POHDINTA

Nykyajan hevosenpidon luonne on muuttunut entisajoista. Ennen hevonen oli tärkeä osa Suomen maataloutta ja hevosen rooli oli lähinnä toimia työhevosena erilaisissa pelto- ja metsätöissä. 60-luvun hevospopulaation notkahduksen jälkeen hevosten määrä on ollut nousussa ja harrastehevosten ja hevosharrastajien määrä kasvaa edelleen. Hevosen roolin muuttuminen yhteiskunnassa on aiheuttanut perimätiedon kulun katkeamisen, mihin kuuluu tärkeänä osana hevosmiestaidot. Ihminen näkee hevosen eri tavalla nykyisin kuin ennen, kun sen rooli on hieman karrikoiden muuttunut raskaimpien töiden tekijästä lemmikiksi. Nykyisin hevosen tärkeä tehtävä on luoda ihmisille kytkös luontoon ja eläinten kanssa toimimiseen ja hyvä niin - hevonen on uuden roolin kautta onnistunut säilyttämään paikkansa tärkeänä osana yhteiskuntaa.

Ihmisen toimintaa ohjaavat ennakkokäsitykset hevosta kohtaan. Miten ihminen näkee hevosen, on kaikille omakohtainen kokemus. Vääristyneet ihanteet ja elintaso näkyvät jossain määrin myös hevosenpitokulttuurissa korkean elintason maissa. Tämän asian puolesta puhuu ylipainoisten hevosten määrän ja ylipainoon liittyvien sairauksien määrän kasvaminen. Hevosen inhimillistäminen ei sinänsä ole paha asia, siihen asti kun se ei vaikuta haitallisesti hevosen elämään, sen hoitoon ja käsittelyyn.

Mielestäni kiinnostava ja ajankohtainen jatkotutkimus- ja kehitysaihe voisi olla selvittää hevosenomistajien kokemuksia saamastaan hevosen hyvinvointiin liittyvästä neuvonnasta ja että onko se ollut tarpeellista ja hyödyllistä. Lisäksi olisi mielenkiintoista selvittää mitä kautta tietoa haetaan. Tämän lisäksi olisi kiinnostavaa tutkia mahdollisuuksia kehittää projekteja joiden avulla hevostietoutta ja hevosmiestaitoja edistettäisiin.

Nykyaikana hevosten hoitoon liittyvää tietoa on saatavilla useiden eri kanavien kautta. Hevosenomistajien onkin tärkeää tietää, että hevosen hyvinvointi koostuu monesta osasta ja että ihmisellä on vastuu sen psyykkisestä, fyysisestä ja sosiaalisesta hyvinvoinnista. Tähän ovat avaintekijöitä hevosen tarpeiden ja käyttäytymisen tunteminen, sekä erityisesti hevositysilön tunteminen, koska esimerkiksi muutokset hevosen käyttäytymisessä paljastavat sairauden, mikä on hyvin tärkeä asia havaita. Olemme kiitollisuudenvelassa hevoselle, koska se on ollut apuna maamme itsenäistymisessä ja rakentanut sota-aikojenkin jälkeen suomalaista identiteettiä. Se on myös toiminut tärkeänä apuna työhevosen roolissa ennen maatalouskoneiden yleistymistä. Tällöin hevonen on saanut ruokansa samasta maasta kuin sen omistajat, tehnyt töitä ruokansa eteen ja välttänyt nykyajan yleistyvät elintasosairaudet. Onko nyky maailmassa ihmisestä tullut tietämättään hevosen pahin vihollinen? Aiheutuuko ihmisen kiireestä ja tehokkuudesta stressiä myös hevoselle? Vaikka ihminen tarjoaa hevoselle helpon tavan pysyä hengissä nyky maailmassa, saattaa niiden elämänlaadussa silti usein olla toivomisen varaa.

8 LÄHTEET

- ANDERSSON, I. & LINDBERG, C. 2003. Uusi hevosenomistajan käsikirja. Hämeenlinna: Karisto.
- AUTIO, E. 2010. Hevosten kansainvälisen ruokintakonferenssin antia. Hevostietokeskus [verkköjulkaisu] [Viitattu 24.4.2014] Saatavissa:
<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?tid=290>
- ASPIN, K.E., SILLENCE, M.N., POLLITT, C.C. & MCGOWAN, C.M. 2007. Induction of laminitis by prolonged hyperinsulinaemia in clinically normal ponies. *Veterinary Journal*. 174, 530 – 535.
- BAMFORD, N.J., POTTER, S.J., HARRIS P.A. & BAILEY, S.R. 2013. Breed differences in insulin sensitivity and insulinemic responses to oral glucose in horses and ponies of moderate body condition score. *Domestic Animal Endocrinology* 47, 101 – 107.
- BINGOLD, C.A. 2011. Update Hufrehe, EMS, ECS [Verkköjulkaisu] [viitattu 27.2.2014] Saatavissa:
http://equivetinfo.de/html/update_hufrehe__ems__ecs.html
- CUBITT, T. 2014-1-22. Cresty neck scoring. How to?. Health and nutrition articles. Hygain. [Verkköjulkaisu] [Viitattu 28.4.2014] Saatavissa:
<http://www.hygain.com.au/cresty-neck-scoring/#lightbox/0/>
- Duodecim terveyskirjasto. 2011. Insuliini ja sen tehtävät.[Verkkosivu] [viitattu 8.3.2014] saatavissa:
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dia01202
- ELTE Eläinterveyden tekijät. 2012. [Verkkosivu] [Viitattu 28.4.2014] Saatavissa:
<http://elte.savonia.fi/>
- EROLA, J. & SAASTAMOINEN, M. 2008. Hevoslaitumilla. Vudeka hevostietokirjat. Vaasa: Waasa Graphics Oy.
- FRANK, N. 2009. Equine metabolic syndrome. *Journal of Equine Veterinary Science* vol. 29, No 5. 250 – 267.
- FRANK, N. 2011. Equine Metabolic Syndrome. *Vet Clin Equine* 27. 73 - 92
- FRANK, N., GEOR, R.J., BAILEY, S.R., DURHAM, A.E. & JOHNSON, P.J. Equine Metabolic Syndrome. 2010. ACVIM Consensus Statement. *J Vet Intern Med*; 24: 467 - 475
- Frape, D. 2004. *Equine nutrition and feeding*. Third edition. Oxford. UK: Blackwell Publishing.

GRECO, D.S., KEMPPAINEN, R. J., PETERSON, M. E., BRUYETTE, D. 2011. Introduction to hormonal disorders of horses. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 24.3. 2014]. Saatavissa:

http://www.merckmanuals.com/pethealth/horse_disorders_and_diseases/hormonal_disorders_of_horses/introduction_to_hormonal_disorders_of_horses.html

HEMMANN, K. 2009. Hevosen häiriökäyttäytyminen – mitä uutta tutkimuksesta? [Verkkajulkaisu] [Viitattu 25.3.2014] Saatavissa:

http://www.vetmed.helsinki.fi/hyvinvointikeskus/dokumentit/091118_hemmann_hairiokaytos.pdf

Hevoseni.fi. Karkearehut. [Verkkosivu] [Viitattu 13.3.2014] Saatavissa:

<http://www.hevoseni.fi/karkearehut>

Hevostietokeskus a. Tietoportti. Energia. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 20.4.2014] Saatavissa:

<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=844&kieli=3>

Hevostietokeskus b. Tietoportti. Rehuanalyysi. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 30.4.2014] Saatavissa:

<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=623>

Hevostietokeskus c. Tietoportti. Syömiskäyttäytyminen. [Verkkajulkaisu] [viitattu 25.2.2014] Saatavissa: <http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=807&kieli=3>

Hevostietokeskus d. Tietoportti. Tietoa sokereista. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 30.4.2014] Saatavissa:

<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=816&kieli=3>

Hevostietokeskus. Eläinlääkäripäivät 2009: Endocrine disorders. Hevosen metabolinen oireyhtymä. [Verkkosivu] [Viitattu 7.5. 2014] Saatavissa:

<http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=730&kieli=3>

Hiltunen, E., HOLMBERG, P., JYVÄSJÄRVI, E., KAIKKONEN, M., LINDBLOM-YLÄNNE S., NIENSTEDT, W. & WÄHÄLÄ, K. 2010. Galenos – Johdanto lääketieteen opintoihin. Helsinki: WSOY Pro Oy.

Hippos. Hevoskannan kehitys maassamme 1910 – 2013. [Verkkoaineisto] [Viitattu 25.4.2014] Saatavissa:

www.hippos.fi/files/4481/hevosmaara_kokon_1910.pdf

HUNTINGTON, P. 2011-12-9. Supplements for horses with equine metabolic syndrome researched. Equineews. Kentucky equine research's nutrition and health quarterly. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 20.4.2014] Saatavissa:

<http://www.equineews.com/article/supplements-horses-equine-metabolic-syndrome-researched>

Johdatus web –käytettävyyteen. 2012. [Viitattu 25.4.2014] Saatavissa:

<http://www2.uiah.fi/mediastudio/survey4/1luku.html>

JOHNSON P.J., MESSER N.T. & GANJAM, V.K. 2004. Cushing's syndromes, insulin resistance and endocrinopathic laminitis. *Equine veterinary journal*. 36 (3). 194 – 198.

JOHNSON, Philip J., WIEDMEYER, Charles E., LaCARUBBA, Alison, GANJAM, V.K. (Seshu) & MESSER, Nat T. 2010. Laminitis and the Equine Metabolic syndrome. *Vet Clin Equine*. 239 – 251.

KAIMIO, T., TALLBERG, M., WSOY. 2012. Hevosen kanssa *Hevosen käyttäytyminen*. Helsinki: Werner Söderström osakeyhtiö.

KARIKOSKI, N. Kohtalokas kaviokuume. 2013 [Verkojulkaisu] [viitattu 24.2.2014] Saatavissa: <http://www.vetmed.helsinki.fi/elainsairaala/hevossairaala/artikkelit/kaviokuume.html>

KARIKOSKI, N. P., HORN, I., MCGOWAN, T. W. & MCGOWAN, C. M. 2011. The prevalence of endocrinopathic laminitis among horses presented for laminitis at a first opinion/referral equine hospital. *Domestic Animal Endocrinology* 41, 111 – 117.

KARIKOSKI, N. Henkilökohtainen tiedonanto. [Sähköpostiviesti] [Viitattu 24.4.2014].

KING, C. 2006. Thyroid Hormones and Equine Metabolic Syndrome. (Sähköinen artikkeli, Ann-Helena Hokkasen sähköpostiviestistä 14.3.2014)

KIVINEN, J. 2012. Hevosten lihavuuskunnon määrittäminen. Luentomateriaali. MMK-seminaari.

Kivipelto J. 1999. Influence of chromium tripicolinate on growth and glucose metabolism in yearling horses. *Journal of Animal Science* 77(11): 3022 – 3030.

LARSON, E. 2013-6-1. Understanding Equine Obesity. Haastattelu. [Verkojulkaisu] *The Horse* – lehti. [Viitattu 20.4.2014] Saatavissa: <http://www.thehorse.com/articles/32005/understanding-and-managing-equine-obesity>

Laukon hevuskuntoutus. Kuntoutuksella tuloksiin. [Verkkosivu] [Viitattu 6.5.2014] Saatavissa: <http://www.laukonhevuskuntoutus.com/p/refe.html>

LILLKVIST, A. 2007. Ruokinnalla tuloksiin 4. 3. painos. Pietarsaari: Oy Frorsberg rahkola Oy.

Maaseudun tulevaisuus. 2014-1-11. Hevosetkin kärsivät elintasosairauksista. [verkojulkaisu] [Viitattu 23.4.2014] Saatavissa: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maaseutu/hevosetkin-k%C3%A4rsiv%C3%A4t-elintasosairauksista-1.54206>

MCGOWAN, C. M. 2009. Pathogenesis, Epidemiology and Diagnosis of Equine Metabolic Syndrome.

Eläinlääkäripäivien luentokokoelma. Fennovet. Helsinki.

McGREGOR ARGO, C. 2010. Management on equine obesity. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 20.4.2014]
Saataavissa:

<file:///C:/Users/MP/Downloads/Management-of-Equine-Obesity-contains-images-of-dissected-tissue.pdf>

Movet (a). Tutkimusvalikoima. [Verkkosivu] [Viitattu 9.3.2014] Saataavissa:

<http://www.movet.fi/elainlaakareille/tutkimusvalikoima.html>

Movet (b). Viitearvot-hevonen [Verkkosivu] [Viitattu 17.3.2014] Saataavissa:

<http://www.movet.fi/etusivu/viitearvot/hevonen.html>

MTT. Rehuanalyysin tulkinta – hevoset. [Viitattu 29.4.2014] Saataavissa:

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Rehuanalyysi/Rehuanalyysin_tulkinta_hevoset

PALTTALA, K. 2011. Hevosen luonnonmukainen ruokinta. Teoksessa Nieminen V. (toim.) Hevosen käsittely ja käyttäytyminen. 3., uudistettu painos. Helsinki: Art House Oy

PARKKILA, S., AHONEN, A., LEINONEN L. & SALMELA, P. 1996. Kasvainten somatostatiinien gamma-
makuvaus. Lääketieteen aikakauskirja Duodecim. 112 (7): 589

PRATT- PHILLIPS, S. 2014-2-11. Health concerns related to equine obesity. [Verkkajulkaisu] The
Horse.com [Viitattu 17.4.2014] Saataavissa:

<http://www.thehorse.com/articles/33375/health-concerns-related-to-equine-obesity>

Saastamoinen, M. 2007. Rehut ja sulavuus. Teoksessa Saastamoinen, M. &
Teräväinen, H. (toim.) Hevosen ruokinta ja hoito. 6. uudistettu painos. Porvoo: WS
Bookwell Oy.

SAASTAMOINEN, S. 2009. Oksidatiivinen stressi ja antioksidantit – kirjallisuuskatsaus terveys- ja laa-
tuvaikutuksista sekä tutkimusmenetelmistä tuotantoeläimillä. Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma.
Helsingin Yliopisto. (Viitattu 27.4.2014] Saataavissa:

<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/14419/Seija%20Saastamoinen%20lisensiaattity%C3%B6.pdf?sequence=1>

SILVENNOINEN, O. & HURME, M. 2003. Uutta sytokiineista. [Verkkoaineisto] Terveyskirjasto. [Viitat-
tu 18.4.2014] Saataavissa:

<http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo93535.pdf>

SÄRKIJÄRVI, S. 2011. Ruokinnan vaikutus hevosen terveyteen ja hyvinvointiin. EWEN 2010. Hevostutkimuksen infopäivä 17.3.2011.Ypäjä [Verkkoaineisto] [Viitattu 27.4.2014] Saatavissa:

http://www.hippolis.fi/UserFiles/hippolis/File/17032011/Sarkijarvi_17.3.2011.pdf

TheHorse.com. 2006. Equine body condition score poster. [Verkkosivu] [Viitattu 27.4.2014] Saatavissa:

<http://www.thehorse.com/free-reports/30154/equine-body-condition-score-poster>

TOLONEN, M. 2014. Itsehoidon artikkelit: Adiponektiini. [Verkkoaineisto] [Viitattu 4.5.2014] Saatavissa:

<http://www.tritolonen.fi/index.php?page=articles&id=11>

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. J. Am. Vet. Med Association. 228, 1538 – 1545.

TUOMOLA, K. 2013. Hevosen metabolinen oireyhtymä. [Verkkosivu] [viitattu 24.2. 2014] Saatavissa:

http://www.heppalaakari.fi/pdf/metabolinen_oireyhtym%E4.pdf

TÄHKÄMÖ, S. 2010. Hevosen lihavuuskunnon määrittäminen. [Verkkosivu] [viitattu 7.5. 2014] Saatavissa: <http://www.hevosmaailma.net/General/lihavuuskunto.shtml>

Uotila, Riikka. 2010. Karkearehuanalyysien käyttö hevosten ruokinnan suunnittelussa. Opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu. [Verkkosivu] [Viitattu 13.3.2014] Saatavissa:

http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/21735/Uotila_Riikka.pdf?sequence=1

Vetlab. Hevosen Cushingin syndrooma (PPID) ja metabolinen oireyhtymä. [Viitattu 8.3.2014] Saatavissa:

<http://www.vetlab.fi/PPID>

Vetlab.2014. Kortisoli. [Viitattu 14.4.2014]. Saatavissa:

<http://www.vetlab.fi/?id=07236605-96CB442B9FFB-C2B88699AEAF>

VIITANEN, J. Miksi tarvitsen rehuanalyysin – ja mitä siitä näkyy? Laatuheinä .[verkkosivu] [viitattu 30.4.2014] Saatavissa:

<http://www.laatuheina.com/Rehuanalyysit/tabid/10422/language/fi-FI/Default.aspx>

Välimäki, M., SANE, T & Dunkel, L. (toim). 2009. Endokrinologia. 2. painos. Jyväskylä: Kustannus Oy Duodecim.

World of Animal Welfare. 2013. Laminitis. [Verkkosivu] [Viitattu 28.4. 2014] Saatavissa:

<http://www.woaw.org.au/14andOver/laminitis/>

9 LIITTEET

9.1 Verkkomateriaali



EMS on sairaus, johon liittyy sekä hormonaalisia että kliinisiä muutoksia mitkä huonontavat hevosen elämänlaatua

EMS on määritelty vuonna 2010 varsinaiseksi hevosten oireyhtymäksi, joka koostuu useasta eri osatekijästä ja muistuttaa ihmisten II-tyypin diabetesta

HEVOSEN METABOLINEN OIREYHTYMÄ, EQUINE METABOLIC SYNDROME (EMS)

Suurimmat riskitekijät EMS:n sairastumisen kannalta ovat liian sokeripitoinen rehustus ja vähäinen liikunnan määrä

EMS:ään sairastuminen voidaan ennaltaehkäistä oikean ruokinnan ja riittävän liikunnan avulla sekä luomalla hevoselle lajinnukaiset elinolosuhteet

OIREET

EMS:n oireet ovat sekä näkyviä että piileviä. Ne liittyvät toisiinsa hyvin läheisesti ja toimivat noidankehän tavoin vaikuttaen toinen toiseensa. Kaviokuumeeseen on useissa tapauksissa huomattu johtuvan hevosen elimistön insuliinin toiminnan muutoksista. Kaviokuumeessa veri ei kierrä kaviossa kunnolla, eivätkä verisuonet saa riittävästi happea, mikä johtaa kudosten hapenpuutteeseen, jolloin kehittyy uusia ongelmia. Lihavuudella on yhteys rasvakudoksen erittämien hormonien tuotannon muutoksiin ja tulehdusreaktion syntyyn. Tämän lisäksi ylipaino ei ole pelkästään EMS:n oire vaan lukeutuu myös altistaviin tekijöihin.

NÄKYVÄT OIREET:

Kavio-
kuume

Ylipaino

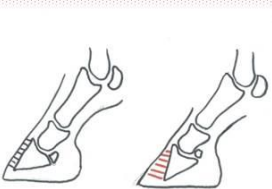
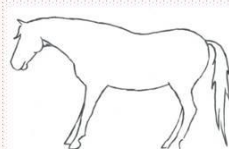
Rasvaker-
tymät ja
turvotus

PIILEVÄT OIREET:

Hormonitoiminnan
muutokset ja niistä
johtuvat erilaiset
reaktiot elimistössä

Kaviokuume

Kaviokuume on hyvin kivulias sairaus ja se on yleinen varsinkin poneilla, jotka sairastavat EMS:ää. Kaviokuumetta sairastava hevonen nojaa taakse päin helpottaakseen kipua etukavioissa. Kroonisessa kaviokuumeessa kavion sälekerros on löystynyt ja kaviohuun kärki kääntynyt kavion pohjaa kohti. Sairaus uusiutuu herkästi ja usein paranemisen nuste on huono. Hormoniperäiset, kuten EMS:n yhteydessä esiintyvät kaviokuumeet ovat luultua yleisempiä. Laitumeen liittyvä kaviokuume aiheutuu liian sokeripitoisesta laidunruohosta

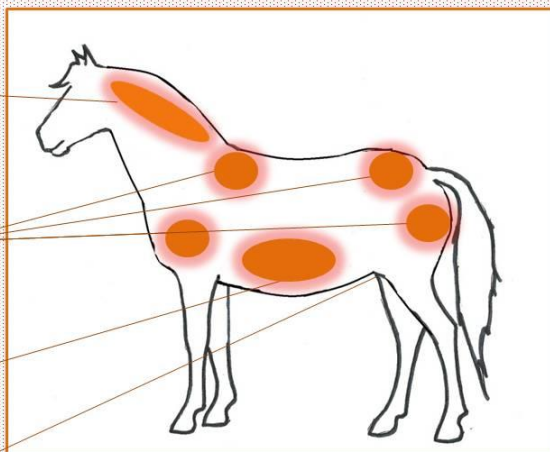


Kaulan alueella kova harjanne. EMS - hevosella peittää noin kämmenen kokoisen alueen

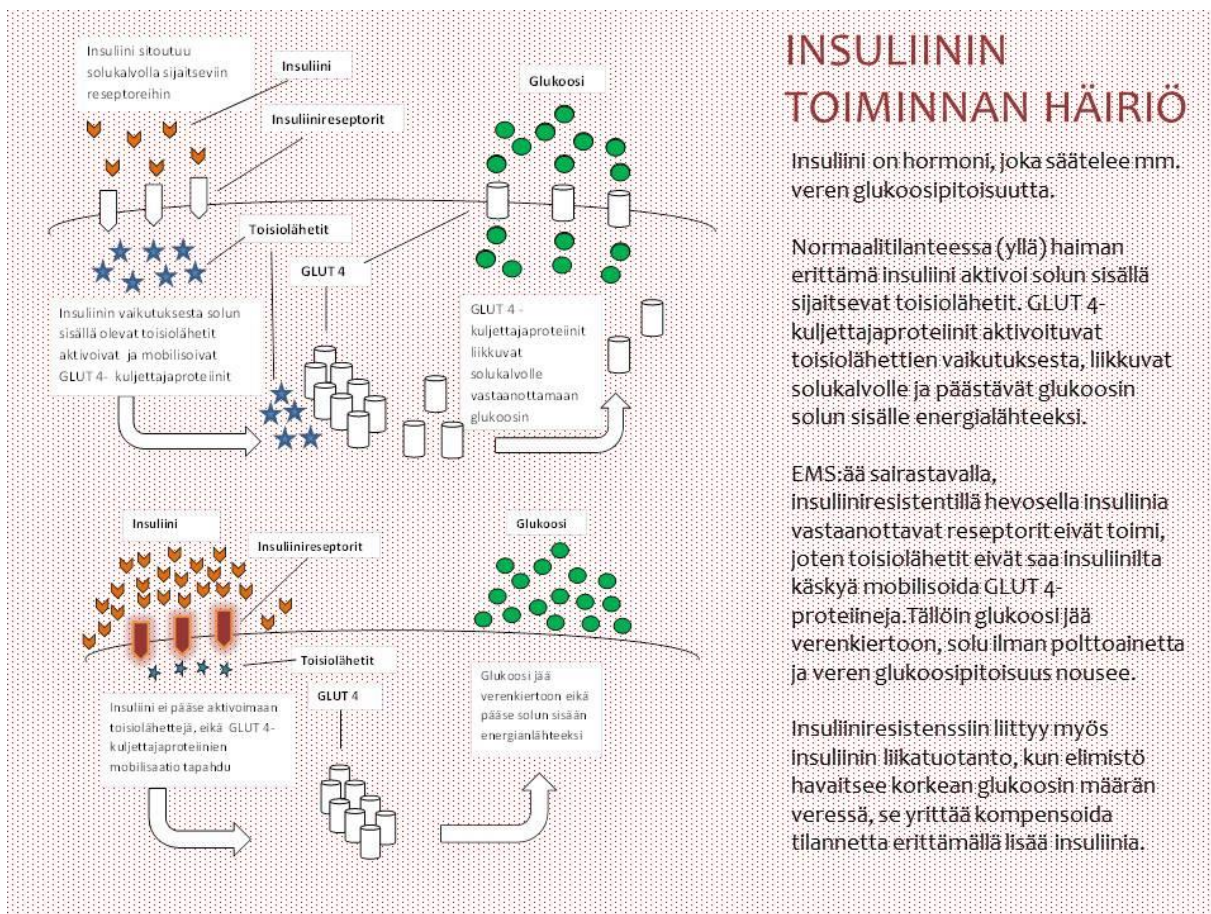
Rasvoittunut säään, hännän ja lavan alue

Ylimääräinen rasva vatsan alueella voi kerääntyä myös mükuraisiksi keskittymiksi

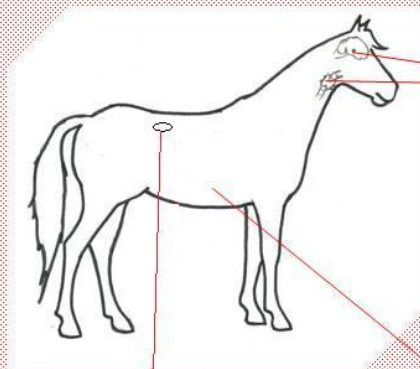
Nesteen kertyminen sukuelinten ja tammoilla nisien alueelle



RASVAKERTYMÄT
EMS:N TUNNUSOMAINEN PIIRRE



Muutokset muussa EMS:ään liittyvässä hormonitoiminnassa



KILPIRAUHASHORMONIT

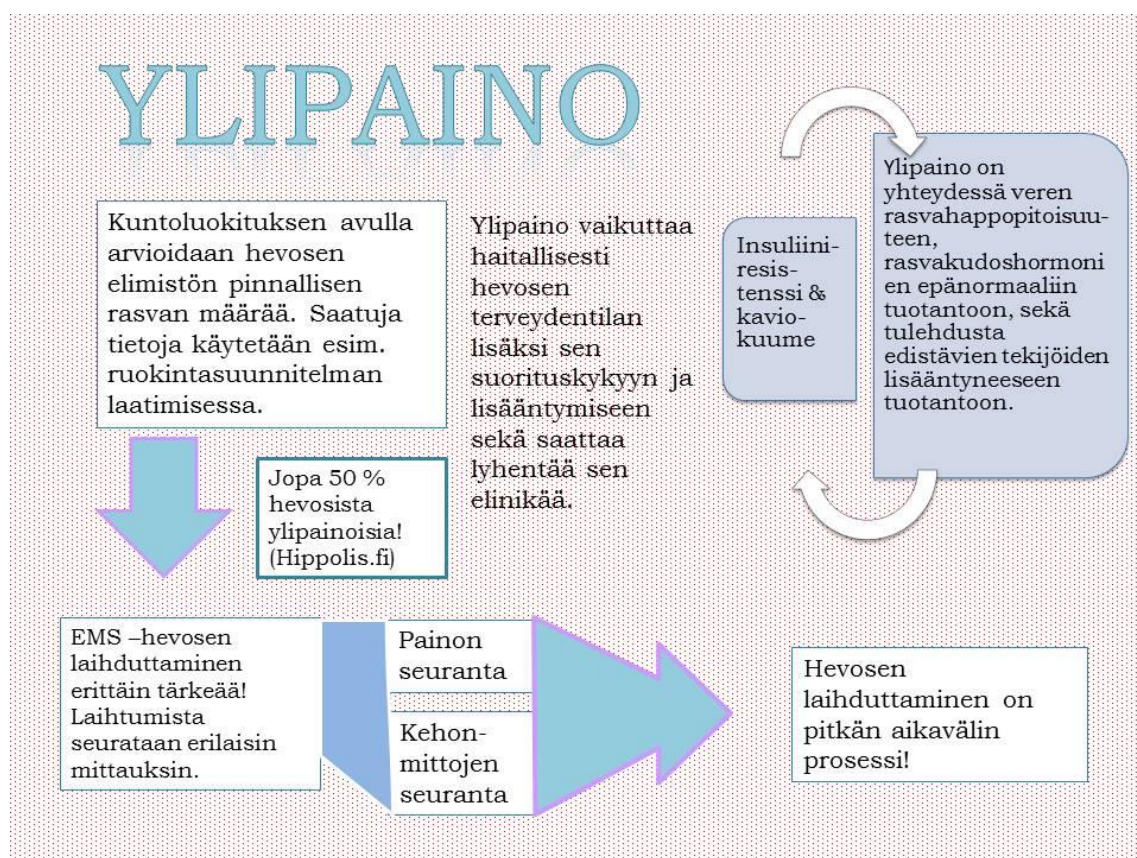
- ✓ Vaikuttavat aineenvaihduntaan
- ✓ Erittyvät kilpirauhasesta ja toimivat kahden eri vapauttajahormonin vaikutuksesta
- ✓ Mikäli aineenvaihdunta ei toimi oikein, saavat aivolisäke sekä hypotalamus, jotka erittävät vapauttajahormoneja käskyn lisätä hormonien eritystä – tästä syystä kilpirauhashormonitasot ovat EMS-hevosella koholla

KORTISOLI

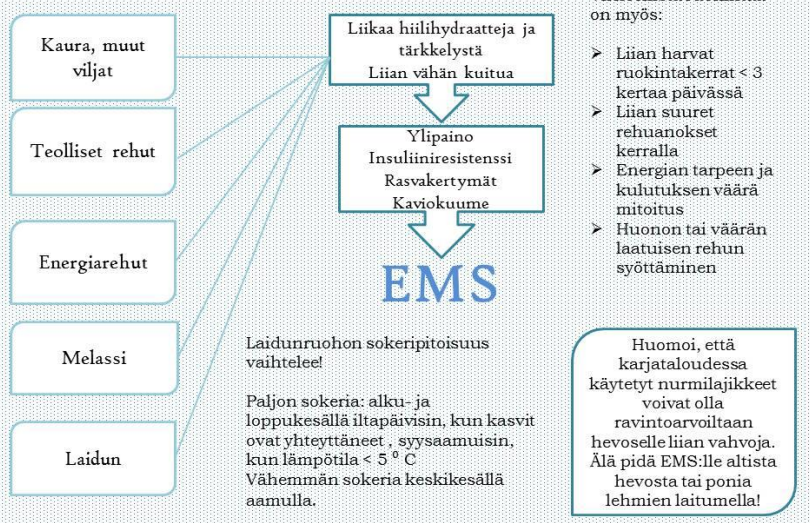
- ✓ Stressihormoni, mikä auttaa elimistöä selviytymään stressitilasta
- ✓ Erittyy lisämunaaiskuoresta
- ✓ Vahvistaa insuliiniresistenssiä
- ✓ Tuotanto lisääntyy EMS:ää sairastavalla hevosella

LEPTIINI

- ✓ "Kylläisyshormoni" vaikuttaa ruokahuuun ja aktiivisuustasoon
- ✓ Tärkeä tekijä aineenvaihdunnassa
- ✓ Erittyy rasvakudoksesta – yhteydessä ylipainoon
- ✓ Estää kortisolin ja insuliinin toimintaa
- ✓ EMS-hevosien leptiinitasot ovat koholla



RUOKINTAVIRHEET



STRESSI

AIHEUTTAJAT

Lajitovereista eristäminen, vääränlaiset olosuhteet

Kipu, EMS-hevosella usein kaviokuume

Rajoitettu syömiskäyttäytyminen - ongelmat karkearehuruokinnassa



Pitkittynyt stressi on haitallista hevosen fyysiselle terveydelle ja psyykeelle. Jatkuva stressi heikentää terveydentilaa sekä aiheuttaa käytösongelmia

Stereotyyppinen käyttäytyminen:

Kehän kiertäminen

Kutominen

Puun purenta

Ilman nieleminen

Aggressiivisuus

SEURAUKSET

Stressihormoni kortisolin erityis kasvaa, mikä häiritsee elimistön normaalia toimintaa ja altistaa sairauksille

Helposti EMS:lle altistuvia rotuja ovat esimerkiksi:

- ❖ Ponirodut: Shetland, Dartmoor, Welsh
- ❖ "Miniatyrihevoset"
- ❖ Haflingerit ja Norjan vuonohevoset
- ❖ Morganit, paso finot, espanjanmustangit, puoliveriset ja lämminveriset

METABOLINEN TEHOKKUUS

Hevoset, jotka pystyvät pitämään lihavuuskuntonsa yllä vähälläkin rehulla ovat metabolisesti tehokkaita eli niillä on hidas aineenvaihdunta. Tämä taipumus on synnynnäinen riskitekijä ja varsinkin ponirodun edustajia usein luonnehditaan hyväksi rehunkäyttäjiksi. Tämä ominaisuus voi olla geneettisesti periytyvä.

PERIITYVYYS

EMS:N ENNALTAEHKÄISY

Minkä tahansa rotuinen hevonen voi sairastua EMS:ään, mutta etenkin riskiryhmään kuuluvien hevosten ja ponien omistajien kannattaa huomioida sairaudelle altistavat tekijät hevosen hoitoa, liikuntaa ja ruokintaa suunnitellessa. Parasta ennaltaehkäisyä on tutustua hevosen lajityypillisiin tarpeisiin. Aiheesta on saatavilla tietoa sekä kirjallisuudessa että netissä.

Älä päästä hevostasi lihomään, hevonen on luotu liikkumaan!

Vältä tärkkelystä, makeita rehuja ja suosi ruokinnassa laadukasta heinää. Tarkista laidunnuskäytäntösi!

Eläinlääkärin terveydenhuoltokäynnin yhteydessä mahdolliset ongelmat havaitaan ajoissa ja hevosen tai ponin ruokintaa ja hoitoa voidaan kehittää ennen vakavien ongelmien syntymistä.

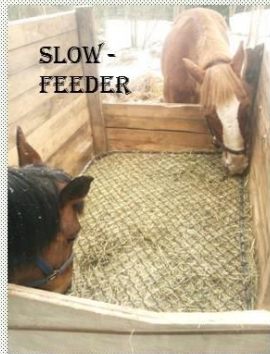
HOITO

EMS -hevosen hoito tähtää siihen, että hevosta saadaan laihdutettua ja insuliinihormonin toimintaa elimistössä parannettua. Hoito koostuu muutoksista ruokinnassa, liikuntatottumuksissa sekä olosuhteissa. Tärkeää on myös, että **kaviokuumeen** syntyminen estetään, mikäli hevonen on siihen sairastumiselta välttynyt. Hoitoa kannattaa suunnitella yhdessä asiantuntijoiden, kuten eläinlääkärin kanssa. Muutokset kaikilla osa-alueilla tulee tehdä maltillisesti ja hevosen vointia seuraten. Ammattitaitoinen kengittäjä suunnittelee hoidon kaviosairaalle hevoselle.

RUOKINNAN
MUUTOKSET

OLOSUHTEET

LIIKUNTA



Vilja, tiivisteet ja sokeripitoiset rehut sekä herkut pois ruokavaliosta. Hae neuvoja ruokinnan muutoksiin alan ammattilaisilta.

Rajoita laidunnusta! Varsinkin hoitamattomat tai karjatalouteen käytetyt laitumet eivät ole hevoselle hyväksi, sillä ne sisältävät yllättävän paljon sokeria. Tarkista myös laidunnuskäytännöt. Ruohon sokeripitoisuus vaihtelee kuukaudesta ja vuorokauden ajasta riippuen.

Tarjoa hyvälaatuisia, analysoitua heinää jaettuna useaan pieneen annokseen päivän mittaan. Tämä usein riittää tyydyttämään vähällä liikunnalla olevan hevosen tai ponin energiantarpeen.

Laadi ruokintasuunnitelma ja mittaa rehuannokset, silmämääräinen arviointi on usein harhaanjohtava.



RUOKINNAN MUUTOKSET



Snowy Horse photo by Thowra-UK - Creative Commons Licensing

OLOSUHTEET

PIDÄ HEVOSTA ULKOTARHASSA MAHDOLLISIMMAN PALJON

AKTIVOI HEVOSTA LIIKKUMAAN MYÖS TARHASSA

RADIKAALIT MUUTOKSET YMPÄRISTÖSSÄ VOIVAT AIHEUTTAA HÄIRIÖKÄYTTÄYTYMISTÄ

MILLOIN HEVONEN TARVIITSEE ULKOLOIMEN?

Hevonen on lajina sopeutunut talvi- ja kesäkausien lämpötilavaihteluihin. Talvikarva ja kesän aikana kerätty rasvakerros toimivat eristeenä pakkasella ja varsinkin ponit ovat kylmän kestäviä. Loimitus voi kuitenkin olla tarpeellista mikäli sää on sateinen tai tuulinen. Hevosen yksilölliset tarpeet ja käyttötarkoitukset vaikuttavat loimitustarpeeseen.

Ota hevosen lajityypilliset käyttäytymistarpeet huomioon käytännön järjestelyjä tehdessäsi. Järjestä stressitön ympäristö: riittävästi tilaa ja tarhaaminen muiden hevosten kanssa

Marja Pennanen 2014. Savonia -AMK Iisalmi



LIIKUNTA

Laadi kunto-ohjelma yhteistyössä eläinlääkärin kanssa. Liikunnan tulee olla riittävän tehokasta ja raskasta, jotta hevonen laihtuu

Mikäli hevonen on ehtinyt sairastua kaviokuumeeseen, liikuntaa tulee välttää, kunnes akuutti vaihe on mennyt ohi

Aloita ylipainoisen ja liikuntaan tottumattoman hevosen kuntoutus varovasti ja vähitellen

Säännöllisesti toteutettuna liikunta parantaa elimistön insuliiniherkkyttä ja veren glukoosipitoisuus laskee

Uinti on suositeltavaa liikuntaa EMS-hevoselle, koska se ei rasita niveliä ja on riittävän tehokasta

Marja Pennanen 2014. Savonia -AMK Iisalmi

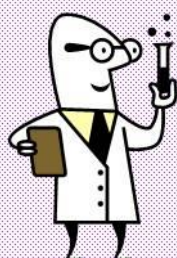


DIAGNOOSI

Diagnoosin tekeminen tapahtuu hevosella esiintyvien **OIREIDEN** perusteella. Lisäksi eläinlääkäri selvittää hevosen sairaushistorian, koska sillä voi olla merkitystä EMS:n kehittymisen kannalta. EMS:ää sairastavat hevoset saavat hyvin herkästi kaviokuumeen, joten kavioterveyden arviointi on tärkeä osa diagnoosia.



Hevosen syöntitottumukset selvitetään: mitä rehuja hevoselle on annettu ja minkä verran. Onko hevosta laidunnettu ja minkälainen laidun on ollut kyseessä.



TESTAAMINEN

EMS -hevoselta määritetään glukoosin ja insuliinin määrä verestä. Mikäli hevonen on sairastunut kyseiset arvot ovat koholla.

Mikäli sinulla on epäily, että hevosesi sairastaa EMS:ää, ota yhteyttä eläinlääkäriin. ELL suorittaa diagnoosia varten tarvittavat testit ja verinäytteenoton sekä ohjaa mahdollisiin jatkotutkimuksiin, kuten kavioiden röntgenkuvaukseen.

Testitulosten avulla saadaan tietää oireyhtymän vakavuusaste ja voidaan suunnitella hevosen hoitoa ja ruokintaa tarkemmin. Mahdollisia kontrollitestejä voidaan suorittaa seurannan parantamiseksi.