

# Hevosen poskihampaiden yleisimmät patologiset muutokset ja niiden esiintyminen suomalaisilla hevosilla

---

Lisensiaatin tutkielma

**Veera Kurenlahti**

Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen laitos

Hevossairaudet

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Helsingin yliopisto

2014

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning – Department Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto	
Tekijä - Författare - Author Veera Kurenlahti			
Työn nimi - Arbetets titel - Title Hevosen poskihampaiden yleisimmät patologiset muutokset ja niiden esiintyminen suomalaisilla hevosilla			
Oppiaine - Läroämne - Subject Hevosten sairaudet			
Työn laji - Arbetets art - Level Lisensiaatin tutkielma		Aika - Datum - Month and year 3/2014	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 33
Tiivistelmä - Referat – Abstract <p>Hevosten hammashoito rajoittuu Suomessa vielä pääosin hammaspiikkien poistoon raspaamalla. Hampaiden patologiset muutokset ovat aikaisempien, muualla tehtyjen tutkimusten mukaan kuitenkin varsin yleisiä, eikä näitä muutoksia ole yleensä mahdollista havaita sormituntumalla tehtävässä tutkimuksessa. Yleisimpiä tällaisia muutoksia ovat karies ja infundibulumin muutokset, purupinnan hiushalkeamat eli fissuurat, hammasmurtumat, poskihampaiden väliset diastemat eli vierekkäisten poskihampaiden väliset raot, joihin rehu pakkautuu, sekä apikaali-infektiot ja pulpiitti ja niiden aiheuttamat muutokset sekundaaridentitiinissä.</p> <p>Purentavirheet vaikuttavat hampaiden kulumiseen ja voivat pahimmillaan johtaa distemojen eli normaalianatomiaan kuulumattomien rakojen syntymiseen poskihampaiden väliin. Lievä karies on varsin yleistä erityisesti vanhemmilla hevosilla, eikä se yleensä aiheuta oireita. Pitkälle edenneenä se kuitenkin altistaa hampaan pitkittäissuuntaisille murtumille ja pulpiitille eli hammasydintulehdukselle. Suurin osa hevosten hammasmurtumista on niin sanottuja idiopaattisia hammasmurtumia eli sellaisia murtumia, joiden taustalla ei ole traumaa tai muuta tiedossa olevaa syytä hampaan halkeamiselle. Hammasmurtuman terävät reunat voivat aiheuttaa mekaanista ärsytystä ja se voi johtaa hampaan apikaalitulehdukseen. Oireet voivat ilmetä vasta kuukausien tai jopa vuosien kuluttua murtumasta. Diastema voi johtaa rehumassan pakkautumiseen ikenen sisään sekä hampaan ja sen kiinnityskudosten väliin, ja johtaa kivuliaaseen parodontiittiin eli hampaan kiinnityskudosten tulehdukseen. Oireet ovat epäspesifisiä kuten rehun tiputtelua, paha haju hengityksessä, laihtuminen tai ongelmat kuolainten kanssa.</p> <p>Tutkielman sisältämän alkuperäistutkimuksen tarkoitus oli selvittää vastaavien hampaiden patologisten muutosten yleisyyttä suomalaisilla hevosilla. Aineistona käytettiin 48:aa Yliopistollisen eläinsairaalan Hevossairaalassa lopetettua hevosta. Hevosten hampaat tutkittiin valon, peilin ja hammaskoettimen avulla. Lisäksi hevosten ikä ja purenta arvioitiin. Löydökset kirjattiin ylös.</p> <p>Hammasmuutosten todettiin olevan yleisiä suomalaisilla hevosilla. Yhtä hevosta lukuun ottamatta kaikilta tutkituilta hevosilta löydettiin ainakin yksi muutos. Yleisimpiä muutoksia olivat purupinnan fissuurat (23/48), hammashalkeamat (15/48), karies ja infundibulumin muutokset (14/48) sekä sekundaaridentitiinin muutokset (12/48). Poskihampaiden purenta oli normaali 63 %:lla hevosista. 32 %:lla arvioitiin olevan yläpurenta ja 5 %:lla alapurenta.</p> <p>Hammasmuutosten yleisyyden vuoksi suun säännöllisiä, huolellisia tutkimuksia voidaan pitää perusteltuina. Vaikka kaikki muutokset eivät aina aiheuta oireilua, on niiden olemassaolosta hyvä olla tietoinen. Näin niiden kehittymisen seuraaminen on mahdollista ja ongelmiin voidaan puuttua ajoissa. Työ sisältää kahdeksan kuvaa sekä kuusi taulukkoa muutosten ja tulosten havainnollistamiseksi.</p>			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords Hammassairaudet, fissuura, hammashalkeama, karies, apikaali-infektio			
Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited Eläinlääke- ja elintarviketieteiden (EE) -talon Oppimiskeskus			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s) Prof. Riitta-Mari Tulamo			

## Sisällys

1	JOHDANTO.....	1
2	KIRJALLISUUSKATSAUS.....	2
2.1	Anatomia.....	2
2.1.1	Hampaiden puhkeaminen.....	2
2.1.2	Hampaan rakenne.....	3
2.1.3	Poskihampaiden purupinnan kulma.....	5
2.2	Suun tutkimus.....	6
2.2.1	Anamneesi – yleinen.....	6
2.2.2	Anamneesi – suu.....	6
2.2.3	Yleistutkimus.....	7
2.2.4	Ekstraoraalinen tutkimus.....	7
2.2.5	Intraoraalinen tutkimus.....	8
2.2.6	Jatkotutkimukset.....	9
2.3	Purentavirheet.....	9
2.4	Karies.....	10
2.4.1	Infundibulumin karies.....	10
2.4.2	Perifeerinen karies.....	12
2.5	Fraktuurat ja fissuurat.....	12
2.5.1	Traumaperäiset hammasmurtumat.....	12
2.5.2	Idiopaattiset hammasmurtumat.....	13
2.5.3	Hammasmurtuman hoito.....	14
2.5.4	Fissuurat.....	14
2.6	Diastemat ja parodontiitti.....	15
2.6.1	Diasteman hoito.....	18
2.7	Apikaali-infektiot.....	19
2.7.1	Apikaali-infektion hoito.....	22

3	TUTKIMUSOSIO.....	24
3.1	Aineisto ja menetelmät.....	24
3.2	Tulokset .....	24
3.3	Pohdinta.....	28
4	LÄHTEET.....	33

# 1 JOHDANTO

Hevosten hammashoito Suomessa on pääosin niin sanottua ennaltaehkäisevää hammaspiikkien poistoa. Suu tutkitaan sormituntumalla ja terävät ”hammaspiikit” raspataan pois. Visuaalinen tutkimus hammaspeilin kanssa on vielä verrattain harvinaista. Vakavien ongelmien kuten hammasjuuripaiseiden hoito on rajoittunut hampaan poistoon.

Hampaiden patologiset muutokset ovat kuitenkin varsin yleisiä (Dixon ym. 1999 a, b, Dixon ym. 2000 a, b, Simhofer ym. 2008) ja monia näistä muutoksista on vaikea tai jopa mahdotonta havaita vain sormin tunnustellen tehdyssä tutkimuksessa.

Viimeisen 20 vuoden aikana on tutkittu paljon hampaiden anatomiaa, hammassairauksien esiintyvyyttä, hoitoa ja patologiaa (Dixon ym. 1999 a, b, Dixon ym. 2000 a, b, Dacre ym. 2007, Brown ym. 2008, Dacre ym. 2008a, Simhofer ym. 2008, Casey & Tremane 2010, Fitzgibbon ym. 2010). Perusteellinen visuaalinen tutkimus hammaspeilin tai endoskoopin kanssa tekee mahdolliseksi patologisten muutosten havaitsemisen ja arvioinnin. Löydösten perusteella voidaan tehdä diagnoosi tai tehdä lisätutkimuksia ja suunnitella hoito (Menzies ym. 2011). Hammashoidon tulisi perustua hevosen suun anatomian, fysiologian ja hammassairauksien patologian ymmärtämiselle. Sen tarkoituksena tulisi olla hevosen suun toiminnan palauttaminen ja ylläpito, eikä vain rutiininomaisesti tehtävä hammaspiikkien poisto (Menzies ym. 2011).

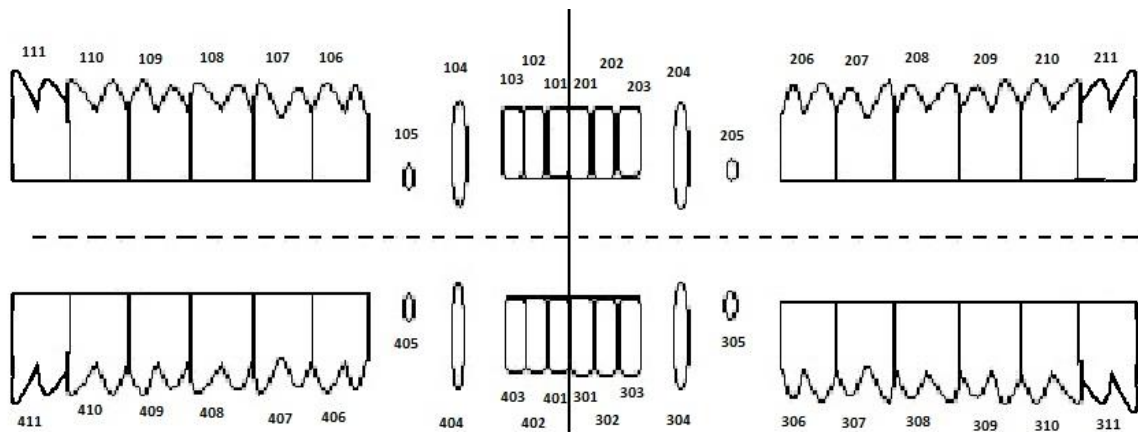
Tämän työn tarkoitus on tutkia 48 suomalaisen hevosen hampaat ja kartoittaa niistä löytyvät muutokset. Tarkoituksena oli selvittää kuinka yleisiä hammasmuutokset ovat tavallisilla suomalaisilla hevosilla. Koska etuhampaiden eli inkisiivojen kliinisesti merkitykselliset muutokset ovat hevosella selvästi harvinaisempia kuin poskihampaiden muutokset (Dixon ym 1999a), keskitytään tässä tutkielmassa poskihampaiden sairauksiin. Aikaisemmissa hevosilla tehdyissä post mortem -tutkimuksissa on löydetty suuria määriä diagnosoimattomia mutta kliinisesti merkittäviä hammassairauksia (Kirkland ym. 1994, Brigham & Duncanson, 2000). Lisäksi työssä esitellään poskihampaiden yleisimmät patologiset tilat sekä niiden hoito.

## 2 KIRJALLISUUSKATSAUS

### 2.1 Anatomia

Aikuisella hevosella on 36–44 hammasta (Dixon & du Toit 2011) (Kuva 1). Pysyvien hampaiden hammaskaava on, sekä ylä- että alaleuassa (I 3/3, C1/1 tai 0/0, P3/3 tai 4/4, M3/3) (Dixon & du Toit 2011). Näistä 12 on etuhampaita eli inkisiivoja (Triadan järjestelmässä 01-03). Inkisiivoista kaudaalisesti ovat kulmahampaat eli caninukset (Triadan 04). Hevososen muista hampaista poiketen ne ovat kokonaan kiilteen peittämiä, eivätkä ne jatka puhkeamista kuten poskihampaat. Näitä on aikuisella hevosella 0-4. Yleensä ne puuttuvat tammoilta (Dixon & du Toit 2011). Ensimmäiset premolaarit (Triadan 05) eli ns. sudenhampaat ovat rudimentaariset tai puuttuvat kokonaan. Alaleuasta niitä löytyy erittäin harvoin (Dixon & du Toit 2011).

Loput premolaarit eli toinen, kolmas ja neljäs premolaari (Triadan 06-08) ovat kehittyneet morfologisesti molaarien kaltaisiksi. Hevosella onkin järkevämpää puhua poskihampaista. Aikuisella hevosella molaareja on jokaisessa hammasrivissä kolme (Triadan 09-11) eli hammasrivissä on yhteensä kuusi poskihammasta (Dixon & du Toit 2011).



Kuva 1. Hevososen hammaskartta (Triadan-järjestelmä) (Kuva: Veera Kurenlahti)

#### 2.1.1 Hampaiden puhkeaminen

Varsalle puhkeaa yhteensä 24 maitohammasta, kolme inkisiivaa ja kolme premolaaria kuhunkin hammasriviin. Maitohampaiden hammaskaava on sekä

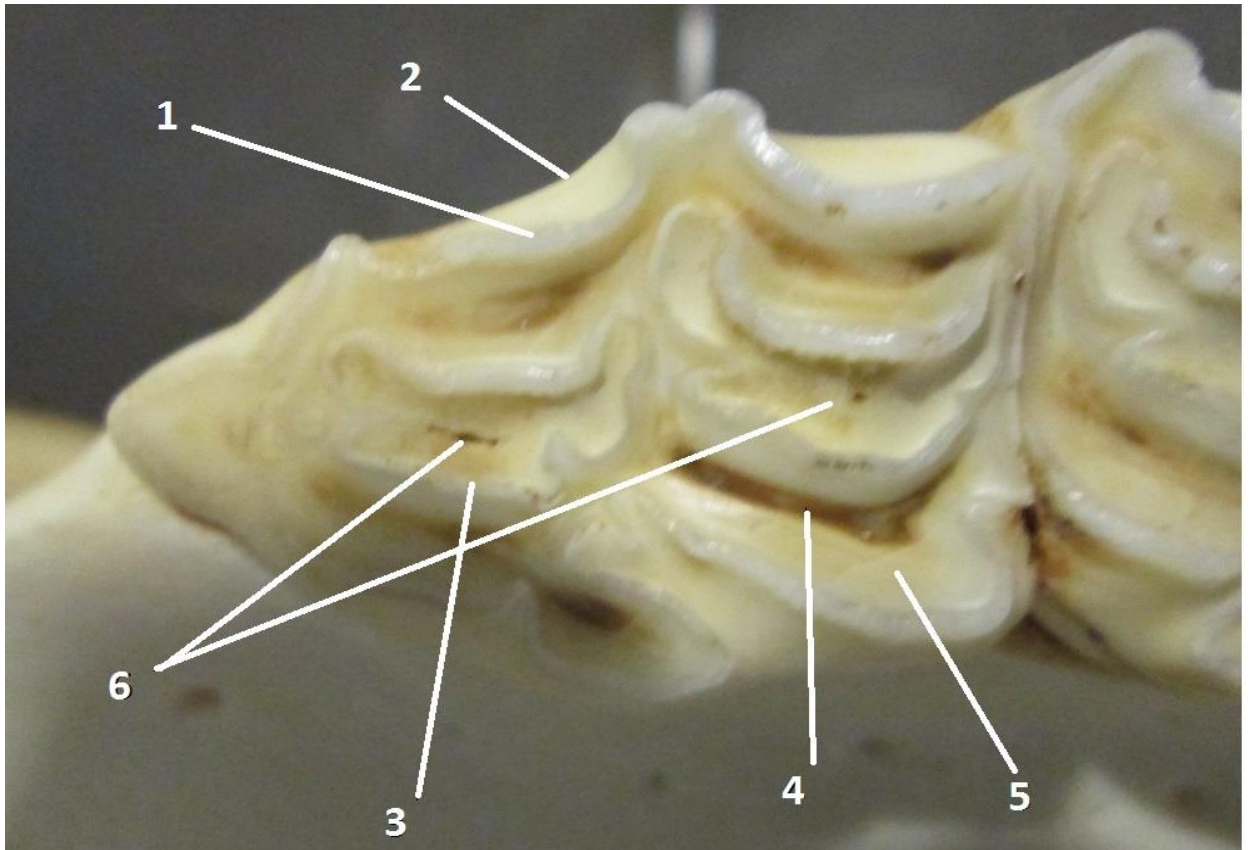
ylä- että alaleuassa (I3-3, C0-0, P3-3). Nuori hevonen alkaa vaihtaa hampaita noin 2,5 vuoden iässä (Dixon & du Toit 2011) (Taulukko 1). Hampaiden vaihtumisessa on kuitenkin suuria yksilöllisiä eroja (Dixon 2011).

<b>Taulukko 1. Hampaiden summittaiset puhkeamisajat</b>	
<b>Maitohampaat</b>	<b>Puhkeamisaika</b>
1. inkisiiva (01)	0-1 viikkoa
2. inkisiiva (02)	4-6 viikkoa
3. inkisiiva (03)	6-9 kuukautta
2. premolaari (06)	0-2 viikkoa
3. premolaari (07)	0-2 viikkoa
4. premolaari (08)	<3 kuukautta
<b>Pysyvät hampaat</b>	
1. inkisiiva (01)	2,5 vuotta
2. inkisiiva (02)	3,5 vuotta
3. inkisiiva (03)	4,5 vuotta
Caninus (04)	4-5 vuotta
1. premolaari (05) eli sudenhammas	5-6 kuukautta
2. premolaari (06)	2,5 vuotta
3. premolaari (07)	3 vuotta
4. premolaari (08)	4 vuotta
1. molaari (09)	9-12 kuukautta
2. molaari (10)	2 vuotta
3. molaari (11)	3,5-4 vuotta

Martin M. Guide to Determining the Age of the Horse, 6<sup>th</sup> edition. Lexington: American Association of Equine Practitioners, 2002.

### 2.1.2 Hampaan rakenne

Hevosen hampaat ovat kehittyneet tehokkaiksi karkearehun jauhajiksi. Toisin kuin brachydonteilla (koira ja ihminen), joilla hammasta ympäröi yksi kiillekerros, hevosen hammasta ympäröivä kiille muodostaa purupinnalla useita poimuja (Dixon ym. 2013) (Kuva 2). Lisäksi yläleuan poskihampaissa on kiilteen ympäröivät saarekkeet eli infundibulumit (Dixon ym. 2013). Kulutusta kestävä kiille suojaa hampaan pehmempiä kudoksia dentiiniä ja hammassementtiä liialliselta kulutukselta (Dixon ym. 2013). Toisaalta purupinnan pehmeämpien kudosten kuluessa kiillettä nopeammin purupinta säilyy epätasaisena (Dixon & du Toit 2011).



Kuva 2. Yläleuan hampaan purupinnan kudokset: 1.Kiille, 2.Perifeerinen hammassementti, 3. Infundibulum kiille, 4. Sekundaaridentiini, 5. Primaaridentiini, 6. Infundibulum hammassementti (Kuva: Veera Kurenlahti 2013)

Hampaan näkyvää osaa kutsutaan kruunuksi. Toisin kuin brachydonteilla hevosella on tämän varsinaisen kruunun lisäksi reservikruunu alveoliluun sisässä. Poskihampaan puhjetessa nuorella hevosella hampaan pituus saattaa olla jopa 9 cm (Dixon & du Toit 2011). Hampaat jatkavat puhkeamista normaalisti samaan tahtiin kuin purupinta kuluu, kunnes hammas on kulunut loppuun noin 30 vuoden ikäisellä hevosella (Baker 1985).

Hammas kiinnittyy sitä ympäröivään alveoliluuhun sidekudossäikeiden muodostaman parodontaaliligamentin välityksellä (Dixon ym. 2013). Hevosella hampaan jatkuva puhkeaminen kuitenkin vaatii parodontiumin kudosten jatkuvaa uusiutumista (Warhonowicz ym. 2006).

Hevososen poskihampaiden ydin on monimutkainen, elävä, verisuonitettu rakenne, joka muuttuu iän myötä. Myös yksilöiden välistä vaihtelua sen rakenteessa on paljon. Hampaan juuret kehittyvät vasta puhkeamisen jälkeen. Ennen juurien muodostumista, noin kaksi vuotta kunkin poskihampaan



puhkeamisesta, hampaan apikaaliosassa on yhteinen ydinontelo, joka jakautuu erillisiksi ydinkanaviksi purupintaa kohti mentäessä. Juurten muodostuessa ydinontelo jakautuu erillisiksi ydinonteloiksi. Kypsässä hampaassa on 1-4 ydinosastoa ja 5-7 ydinkanavaa (Dacre ym. 2008a, Kopke ym. 2012). Purupinnalla ydinkanavien paikat voi erottaa niiden päällä olevasta tummasta sekundaaridentiinistä (Dixon ym. 2013).

Kuten brachydonteilla, hevosellakin sekundaaridentiinin muodostuminen saa aikaan ydinkanavien kaventumista ja osittaista täyttymistä hevosen ikääntyessä (Dacre ym. 2008a). Hampaan kuluessa ydinkanavan purupinnan puolelle muodostuva sekundaaridentiini estää ytimen paljastumisen (Dacre ym. 2008a). Ytimen peittävän dentiinikerroksen paksuus vaihtelee paljon ja voi olla ohuimmillaan vain 2 mm (White & Dixon 2010). Tämä tulisi ottaa huomioon hampaiden hoitotoimenpiteitä suoritettaessa, erityisesti poistettaessa dentiiniä (Dixon ym. 2013).

### **2.1.3 Poskihampaiden purupinnan kulma**

Aikaisemmin uskottiin, että poskihampaiden purupintojen tulisi olla 15° kulmassa sivuttaissuunnassa siten, että alaleuan poskihampaat ovat korkeammat kielen puolella ja vastaavasti yläleuan hampaat posken puolella (Dixon ym. 2000a). Viimeaikaisessa tutkimuksessa on kuitenkin todettu terveiden hevosten purupintojen kulmissa olevan huomattavasti suurempaa vaihtelua (Brown ym. 2008).

Brown ym. (2008) totesivat alaleuan poskihampaiden normaalin kulman olevan keskimäärin 19,2° ensimmäisten poskihampaiden (06) kohdalla. Kulma suurenee kaudaalisesti mentäessä ja on viimeisten poskihampaiden (11) kohdalla keskimäärin 30°. Yläleuassa kulma on suurempi rostraalisesti ja pienenee kaudaalisesti mentäessä. Ensimmäisten poskihampaiden kohdalla se on keskimäärin 18° ja on vain 12,5° viimeisissä poskihampaissa (Brown ym. 2008).

## 2.2 Suun tutkimus

Hevosen suun hoidon tulee perustua huolella tehtyyn suun tutkimukseen ja sen perusteella tehtyihin diagnooseihin (Easley & Tremaine 2011). On tärkeää tietää, onko kyse rutiinimaisesta suun tarkastuksesta vai tutkitaanko hevonen jonkin omistajan huomaaman selvän oireen takia. Mikäli hevonen tutkitaan jonkin erityisen syyn takia, tulee kyseiseen syyhyn kiinnittää riittävästi huomiota sekä pyrkiä vastaamaan omistajan kysymyksiin asiasta, vaikka diagnoosi lopulta olisi tästä poikkeava (Menzies ym. 2011). Mikään tietty omistajan ilmoittama oire ei kuitenkaan saisi johtaa huolellisen tutkimuksen laiminlyöntiin (Easley & Tremaine 2011). Kaikista löydöksistä on hyvä pitää kirjaa muutosten myöhempää seuranta varten (Easley & Tremaine 2011).

### 2.2.1 Anamneesi – yleinen

Kuten eläinlääketieteessä yleensä, suun tutkimuksen tulisi alkaa selvittämällä esitiedot mahdollisimman hyvin. Iän, sukupuolen ja rodun lisäksi hevosen käyttötarkoitus, lääkitykset, nykyinen ja aikaisempi käyttö, ruokinta ja sen muutokset, elinympäristö, sekä mahdolliset pahat tavat tulisi selvittää (Menzies ym. 2011). Erityisen tärkeitä tietoja ovat muutokset ruumiinkunnossa, asenteessa ja yleisolemuksessa. Myös tiedot hevosen yleisestä terveydentilasta sekä omistajan ko. hevoseen kohdistuvat tavoitteet ja odotukset on hyvä kysyä (Menzies ym. 2011). Erityisesti vanhoilla hevosilla systeemiset sairaudet voivat aiheuttaa sekundaarisia muutoksia myös suuhun (du Toit & Rucker 2011).

### 2.2.2 Anamneesi – suu

Seuraavaksi keskitytään anamneesiin suun ja hampaiden osalta. Tärkeää on selvittää aikaisemmat suuhun liittyvät ongelmat, hammashoitohistoria sekä millaisia kuolaimia hevosella on käytetty (Menzies ym 2011).

Hammassairauksiin liittyvät kliiniset oireet voivat olla lieviä ja niiden huomaaminen voi olla hankalaa (Easley & Tremaine 2011). Muutokset syömisessä ja rehun pureskelussa voivat viitata hammassairauteen. Tällaisia muutoksia voivat olla mm. haluttomuus syödä, hidas tai välillä keskeytyvä rehun

pureskelu, rehun pudotteleminen suusta ja pään ravistelu tai kääntäminen pureskellessa (Easley & Tremaine 2011).

### 2.2.3 Yleistutkimus

Yleistutkimuksella saadaan käsitys hevosen yleisestä terveydentilasta. Hevosen yleisilme ja lihavuuskunto arvioidaan sekä tehdään kliininen tutkimus. Ulosteen poikkeava koostumus voi olla merkki suun ja pureskelun ongelmista. (Menzies ym. 2011)

### 2.2.4 Ekstraoraalinen tutkimus

Varsinainen tutkimus alkaa hevosen pään ulkoisella tarkastelulla. Pään symmetria tarkastellaan visuaalisesti. Tarkasteltavia rakenteita muodostavat lihakset (*m. masseter*, *m. temporalis*), luut (*maxilla*, *mandibula*, *os zygomaticum*, *os nasale*, *os incisivum*) huulet, turpa, nielun ja kurkunpään alueet sekä iho. Mahdolliset silmä- ja sierainvuodot tulee huomioida. Sierainvuodon alkuperä voi olla ylemmissä tai alemmissa hengitysteissä, ilmapusseissa tai sinuksissa (Menzies ym. 2011). Vuodon koostumus, väri, haju ja määrä tulee ottaa huomioon kuten onko se tois- vai molemminpuoleista. Pään alue tulee tarkastaa mahdollisten haavojen ja fistelien varalta. Tarvittaessa sinukset voidaan perkussoida (Menzies ym. 2011).

Visuaalista tutkimusta seuraa pään rakenteiden palpaatio. Purulihasten koko, konsistenssi, lämpö ja hevosen reaktiot palpaatioon arvioidaan. Huulista ja niiden komissuurista etsitään haavoja, turvotuksia, massoja ja muita muutoksia. Myös sylkirauhaset, imusolmukkeet ja ilmapussit palpoidaan. Leukanivelestä etsitään mahdollisia täyttymisen merkkejä, tulehdusta tai palpaatioarkuutta (Menzies ym. 2011).

Ilman kulku molemmissa sieraimissa tulisi tarkastaa. Epätavalliset hajut sieraimista tai suusta voivat viitata anaerobi-infektioon suuontelossa tai sinuksissa. (Menzies ym. 2011)

### 2.2.5 Intraoraalinen tutkimus

Intraoraalinen tutkimus aloitetaan ilman suunavaajaa. Ikenet ja limakalvot tutkitaan ja tarvittaessa palpoidaan etuhampaiden ja kulmahampaiden alueelta. Etuhampaiden määrä lasketaan ja purenta arvioidaan inkisiivojen osalta. Hammaspuutokset tai ylimääräiset hampaat huomioidaan. Nuorella hevosella kiinnitetään huomiota irtoamattomiin maitohampaisiin ja ovatko pysyvät hampaat kehittyneet normaalisti. Mandibulan rostrokoudaalista liikettä voidaan arvioida vertaamalla etuhampaiden purentaa hevosen pää lähellä lattiatasoa ja normaaliasennossa. Mikäli alaleuka pääsee liikkumaan suhteessa yläleukaan, ovat etuhampaat eri kohdissa toisiinsa nähden näissä eri asennoissa. (Menzies ym. 2011).

Hammasloma tutkitaan ja palpoidaan sekä ylä- että alaleuasta. Huomio kiinnitetään kulmahampaisiin, mahdollisiin sudenhampaisiin, puhkeamattomiin hampaisiin, kuolaimen aiheuttamien vaurioihin ja epätasaisuuksiin luussa. Etuhampaiden pintojen väri, muoto, paikka ja liikkuvuus tutkitaan. Samoin mahdolliset murtumat ja hammasytimen paljastuminen purupinnalla on huomioitava. Myös poskihampaiden purenta arvioidaan ilman suunavaajaa. (Menzies ym. 2011)

Intraoraalinen jatkotutkimus tehdään suunavaajan kanssa. Kaikki näkyvissä olevat suuontelon pehmytkudokset tutkitaan ja tarvittaessa palpoidaan. Pehmytkudosvauriot tulee huomioida sekä pyrkiä selvittämään niiden aiheuttaja (Menzies ym. 2011). Tämän jälkeen siirrytään hampaisiin. Jokaisen neljänneksen poskihampaat lasketaan. Premolaarien (06-08) kohdalla kiinnitetään huomiota siihen, ovatko ne pysyviä hampaita vai onko jäljellä vielä maitohampaita. Epänormaali kuluminen tulee huomioida. Jokaisen hampaan kliinisen kruunun paikka ja asento sekä näiden suhde viereisiin ja vastaavaan ylä/alaleuan hampaaseen tarkastetaan. Jokaista neljää hammasriviä ja toisaalta myös koko suuta tulisi tarkastella toiminnallisena yksikkönä (Menzies ym. 2011).

Hampaiden purupinnat käydään läpi tarkasti hammaspeilin ja piikkimäisen koettimen avulla. Mikäli mahdollista, voidaan käyttää myös endoskooppia. Purupinnoilta etsitään epänormaalia sekundaaridentiiniä, tertiäridentiiniä,

avoimia ydinkanavia, dentiinin, kiilteen ja hammassementin fissuuroita, hammasmurtumia, infundibulumien hammassementin hypoplasiaa, infundibulumin kariesta ja pakkautunutta rehua. Hampaiden kielen ja posken puoleiset pinnat tutkitaan perifeerisen sementin muutosten varalta. Huomioitavia muutoksia ovat perifeerisen sementin dysplasia, hypersementoosi ja perifeerinen karies. Jokaisen hampaan liikkuvuus tarkastetaan. Huomiota kiinnitetään myös hevosen rektioihin hampaita tutkittaessa. Erityisesti toistuva reaktio saman hampaan tutkimiseen on todennäköisesti kivusta johtuva ja siten merkittävä (Menzies ym. 2011).

### 2.2.6 Jatkotutkimukset

Suun tutkimuksen löydösten perusteella päätetään jatkotutkimusten tarpeesta. Tällaisia voivat olla esimerkiksi röntgenkuvaus epäiltäessä hammasjuuritulehdusta, endoskopia sinusten tai ilmapussien sairauksen diagnosoimiseksi, biopsiat pehmytkudosmassojen tunnistamiseksi ja verinäytteet epäiltäessä systeemisiä sairauksia (esim. PPID eli pituitary pars intermedia dysfunction eli aivolisäkkeen liikatoiminnan aiheuttama veren kortisolitasojen nousu) (Menzies ym. 2011).

### 2.3 Purentavirheet

Yläpurenta eli maksillaaristen poskihammasrivien sijainti edempänä alaleuan poskihammasriveihin nähden on varsin yleinen purentavirhe hevosella (Dixon & Dacre 2005). Koska ensimmäisten yläposkihampaiden (106 ja 206) purupinnat eivät ole koko pinta-alaltaan kontaktissa alempien poskihampaiden kanssa, muodostuu niiden etupinnalle ylikasvua (Dixon & Dacre 2005). Terävä ylikasvu eli ns. koukku voi painautua hevosen huulia tai poskia vasten erityisesti kuolainta käytettäessä ja aiheuttaa ongelmia ratsastettaessa (Dixon & Dacre 2005). Tällainen ylikasvu voi myös rajoittaa alaleuan normaalia rostro-kaudaalista liikettä (Carmalt ym. 2003). Purentaliikkeessä 06:ten koukut saavat aikaan yläposkihampaisiin kohdistuvan hampaita erilleen työntävän voiman. Tämä voi pahimmillaan johtaa hampaiden siirtymiseen paikaltaan ja diastemojen eli normaalianatomiaan kuulumattomien rakojen syntymiseen poskihampaiden väliin (Wattle & Lundström, henk. koht. tiedonanto 2013).

Yläpuretaan voi liittyä myös vastaavan ylikasvun kehittyminen alempiin viimeisiin poskihampaisiin (311 ja 411) (Dixon & Dacre 2005). Hevosen poskihammasrivit eivät kuitenkaan ole pitkittäissuunnassa tasaiset vaan nousevat yläsuuntaan 2-3 takimmaisen poskihampaan osalta (Dixon & du Toit 2011). Ylikasvu tulee kuitenkin pystyä erottamaan tästä normaalianatomiaan kuuluvasta hampaiden leukakaaresta (englanniksi "curve of Spee") (Dixon & Dacre 2005). Iän mukana poskihammasrivit tasoittuvat ja vanhoilla hevosilla tämä leukakaari on matalampi kuin nuoremmilla hevosilla (Huthmann ym. 2009). Ylikasvun voi erottaa tästä normaalista rakenteesta tarkastelemalla viimeisten poskihampaiden ikenen yläpuolella olevan kruunun korkeutta (Dixon & Dacre 2005).

## **2.4 Karies**

Karies eli hammasmäätä tarkoittaa bakteerien toiminnan seurauksena tapahtuvaa hampaan kalkkipitoisten kudosten tuhoutumista. Bakteereiden fermentoidessa hiilihydraatteja vapautuu happoja, jolloin pH laskee. pH:ssa 4-5,5 kudoksen epäorgaaniset komponentit alkavat hajota (Dixon ym. 2011).

### **2.4.1 Infundibulumin karies**

Tyypillisin kariksen muoto hevosella on yläleuan poskihampaiden keskiosien killepoimujen eli infundibulumien hammassementin karies (Honma ym. 1962, Baker 1970) (Kuva 3). Myös hampaan perifeeristen osien kariesta esiintyy (Gere & Dixon 2010).



Kuva 3. Infundibulumin karies yläposkihampaassa

Infundibulumin kariekselle altistavana tekijänä pidetään infundibulumin sisäosan hammasementin hypoplasiaa eli alikehittyneisyyttä (Dixon ym. 2011). Tällöin infundibulum ei ole kokonaan täyttynyt hammasementillä vaan hampaassa on avoin kanava syvemmälle hampaaseen. Ruokaa ja bakteereita pääsee kulkeutumaan tätä kanavaa pitkin infundibulumin syvempiin osiin (Fizgibbon ym. 2010). Hammasementin hypoplasiaa esiintyy tyypillisesti hampaan infundibulumin apikaaliosassa, jolloin nuoren hevosen hampaan purupinta on normaali, mutta hampaan kuluessa iän myötä infundibulumin avoin kanava paljastuu (Fizgibbon ym. 2010). Kariesta tavataankin runsaasti vanhemmilla hevosilla (Honma ym. 1962) ja tyypillisimmin ensimmäisissä molaareissa (109/209) (Fizgibbon ym. 2010). Ruotsalaisessa tutkimuksessa *Streptococcus devriesei* -bakteeri voitiin liittää ensimmäisten yläposkihampaiden (106/206) kariekseen (Lundström ym. 2007).

Lievä karies on yleistä vanhemmilla oireettomilla hevosilla (Tremaine 2013). Pitkälle edennyt infundibulumin karies altistaa hampaan pitkittäissuuntaisille hammasmurtumille (Dacre ym. 2007). Joissain tapauksissa karies voi myös

levitä ydinkanavaan asti, jolloin seurauksena voi olla pulpiitti ja apikaali-infektio (Dacre ym. 2008).

Hampaan pitkittäismurtumia voidaan ennaltaehkäistä poraamalla pois kariksen vaurioittama hammaskudos ja paikkaamalla hammas, jossa havaitaan vakava infundibulaarikaries. Vaihtoehtoisesti hammasta voidaan myös madaltaa, jolloin siihen kohdistuva parentaliikkeen aiheuttama voima pienenee (Dixon ym. 2007).

#### **2.4.2 Perifeerinen karies**

Perifeerinen karies tarkoittaa hampaan muiden osien kuin infundibulumin kariesta. Tyypillisesti perifeerinen karies tuhoaa hammasta ympäröivää, kiillettä tukevaa hammasementtiä, mutta se voi hajottaa myös hampaan purupintaa (Dixon ym. 2011). Se altistaa hampaan murtumille ja nopeuttaa hampaan kulumista. Karies voi myös levitessään tuhota hampaan kiinnityskudoksia, jolloin seurauksena on paikallinen parodontiitti (Dixon ym. 2011).

Perifeeristä kariesta esiintyy eniten takimmaisissa poskihampaissa. Tyypillisesti vaurioituneita hampaita on useita ja perifeerisen kariksen lisäksi esiintyy infundibulumin kariesta (Gere & Dixon 2010). Vakavalle kariekselle altistavia tekijöitä ovat väkirehun suuri osuus ruokinnassa, happamien rehujen käyttö, runsas happojen käyttö säilörehua tehtäessä sekä pääosin yksinkertaisia hiilihydraatteja sisältävistä rehuista koostuva ruokinta (Dixon ym. 2011).

### **2.5 Fraktuurat ja fissuurat**

Hevosten hammasmurtumat voidaan jakaa etiologian mukaan kahteen eri luokkaan; trauman seurauksena tapahtuneisiin murtumiin ja ns. idiopaattisiin hammasmurtumiin (Dixon ym. 2000a). Idiopaattisilla murtumilla tarkoitetaan hammasmurtumaa, jonka taustalla ei ole traumaa tai muuta tiedossa olevaa syytä hampaan murtumiseen (Dixon ym. 2000a). Suurin osa hevosten hammasmurtumista on idiopaattisia murtumia (Dacre ym. 2007).

#### **2.5.1 Traumaperäiset hammasmurtumat**

Traumaperäisten hammasmurtumien taustalla voi olla joko ulkoinen trauma kuten potku tai hammashoidon yhteydessä sattunut iatrogeeninen vaurio (Dixon



ym. 2000a). Trauman aiheuttamat hammasmurtumat ovat yleisimpiä etuhampaissa (Dixon ym. 1999a). Poskihampaissa niitä esiintyy eniten etummaisissa alaposkihampaissa ja ne liittyvät usein leukaluumurtumiin (Dixon ym. 2000a). Yläleuan poskihampaat samoin kuin alaleuan taaimaiset poskihampaat ovat anatomisesti paremmin suojassa ulkoisilta traumaailta. Iatrogeeniset vauriot voivat liittyä ns. hammaskoukkujen epäonnistuneeseen katkaisemiseen tai toisen hampaan poiston yhteydessä aiheutettuun vaurioon (Dixon ym. 2000).

### 2.5.2 Idiopaattiset hammasmurtumat

Idiopaattisia hammasmurtumia tavataan enemmän ylä- kuin alaleuan poskihampaissa (Dacre ym. 2007, Dixon ym. 2007, Taylor & Dixon 2007). Eniten murtumia esiintyy hammasrivin keskellä sijaitsevilla hampaissa (08, 09, 10). (Dacre ym. 2007, Dixon ym. 2007, Taylor & Dixon 2007). Tyypillisin murtumalinja sekä ylä- että alaposkihampaissa kulkee kahden poskenpuoleisen ydinkanavan kautta (Dacre ym. 2007) (Kuva 4). Tällaista posken puoleisen reunan murtumaa kutsutaan siivumurtumiksi (englanniksi "slab fracture") (Dacre ym. 2007). Hampaiden arvellaan murtuvan juuri ydinkanavien läpi, koska hampaan mineralisoituneet kudokset ovat tällä kohdalla ohuimmat (Dacre ym. 2007).

Toiseksi yleisin murtumatyyppi on yläleuan poskihampaan infundibulumien läpi kulkeva sagittaali- eli pitkittäismurtuma (Dacre ym. 2007). Tämä murtumatyyppi on tyypillinen yläposkihampaille, joissa on pitkälle edennyt infundibulaarikaries (Dacre ym. 2007). Ydinkanavien läpi kulkeva murtuma paljastaa ytimen ja aiheuttaa pulpiitin. Pulpiitti ei kuitenkaan aina johda kliinisesti oireilevaan apikaali-infektioon, vaan usein tulehdus rajoittuu ja ydinkanava sulkeutuu hampaan tuottamalla korjaavalla tertiäridentiiniillä (Dacre ym. 2007, Dixon ym. 2007, Taylor & Dixon 2007). Tutkimuksessa jatkohoitoon lähetetyillä hevosilla Dixon ym. (2007) kuitenkin löysivät lieviä apikaali-infektioon viittaavia muutoksia röntgenkuvista ja skintigrafiakuvauksesta myös joiltakin oireettomilta hevosilta.

Kuvassa 4 nähdään yleisimpään halkeamatyyppiin kuuluva ns. siivumurtuma.



Kuva 4. Hampaan siivumurtuma yläposkihampaassa posken puolella

### 2.5.3 Hammasmurtuman hoito

Hammasmurtuman hoito riippuu murtumatyypistä sekä siitä onko hevosella apikaali-infektioon viittaavia oireita. Mikäli apikaali-infektioon viittaavia oireita ei ole tai hevonen on oireeton, hammasmurtumaa voidaan hoitaa poistamalla pienempi murtunut pala ja pyöristämällä hampaan terävät reunat (Dixon ym. 2007). Vastakkaista hammasta voidaan madaltaa, jolloin murtunut hammas ei joudu kontaktiin vastakkaisen hampaan kanssa ja parentaliikkeen murtuneeseen hampaaseen kohdistama voima vähenee (Taylor & Dixon 2007). Murtuman aiheuttaman apikaali-infektion oireet voivat kehittyä hitaasti. Mikäli hammasmurtumaan liittyy selviä pitkälle edenneen apikaali-infektion oireita, kuten turvotuksia tai sierainvuotoa, joudutaan hammas yleensä poistamaan (Dixon ym. 2007).

### 2.5.4 Fissuurat

Fissuurat ovat hampaan purupinnan hiusmurtumia (Kuva 5). Tyypillisesti ne ulottuvat kiillepoimun läpi sekundaaridentiiniin (Simhofer ym. 2008a). Fissuuroiden on todettu olevan varsin yleisiä. Endoskoopin avulla tehdyissä tutkimuksissa poskihampaiden fissuuroita on havaittu yli 50 %:lla (54,3 % ja 58,2 %) tutkituista hevosista (Simhofer ym. 2008a, Ramzan & Palmer 2010).

Fissuuroita tavataan yleisimmin poskihammasrivin keskimmaisissä (08,09,10) hampaissa (Simhofer ym. 2008a, Ramzan & Palmer 2010).

Fissuurat vaikuttaisivat olevan yleensä harmittomia (Simhofer ym. 2008 b, Ramzan & Palmer 2010), mutta ulottuessaan ydinkanavaan ne voivat johtaa pulpiittiin ja apikaali-infektioon (Dacre ym., 2008 b, Dacre ym, 2008 c). Joissain tapauksissa ne voivat myös edeltää hammasmurtumaa (Ramzan & Palmer 2010).



Kuva 5. Fissuura yläposkihampaassa

## 2.6 Diastemat ja parodontiitti

Jokaisen hevosen neljästä poskihammasrivistä tulisi toimia yhtenäisenä toiminnallisena yksikkönä. Hammasrivin taaksepäin suuntautunut ensimmäinen (06) ja eteenpäin suuntautunut viimeinen (11) poskihammas puristavat hammasriviä yhteen. Tavallisesti tämä pitää purupinnan yhtenäisenä (Dixon ym. 2011). Poskihampaiden diastemalla tarkoitetaan vierekkäisten poskihampaiden välistä tilaa, johon rehu yleensä pakkautuu (Dixon ym. 1999b) (Kuva 6). Terävä poikittainen ylikasvu tai poikittaisharjanne samalla kohdalla vastakkaisessa hammasrivissä saattaa leventää diastemaa ja aiheuttaa lisää rehun pakkautumista hammasväliin (Dixon & Dacre 2005). Hevoselle tyypillinen pitkäaikainen ja voimakas rehun pureskelu aiheuttaa rehun painautumisen yhä syvemmälle hammasväliin. Rehumassa leviää ikenen sisällä molempien

hampaiden ympärille. Seurauksena on yleensä sekundaarinen parodontiitti eli hampaan kiinnityskudoksen tulehdus, johon voi liittyä perifeeristä kariesta ja jopa alveolaariluun hajoamista. Pahimmillaan se voi johtaa laajaan osteomyeliittiin eli luutulehdukseen tai suun ja nenäontelon välisen fistelin syntyyn (Dixon & Dacre 2005). Diastemat ja niihin liittyvä kivulias parodontiitti voi myös aiheuttaa muutoksia parentaliikkeeseen. Tällöin hampaissa voidaan havaita ylikasvua ja epänormaalia kulumista (Dixon ym. 1999b). Diastemaan liittyviä tyypillisiä oireita ovat rehun tiputtelu, halitosis eli pahalta haiseva hengitys, laihtuminen, ongelmat kuolainten kanssa (Dixon ym. 2008) sekä pidemmälle edenneissä tapauksissa jopa toispuoleinen sierainvuoto (Dixon ym. 1999b).

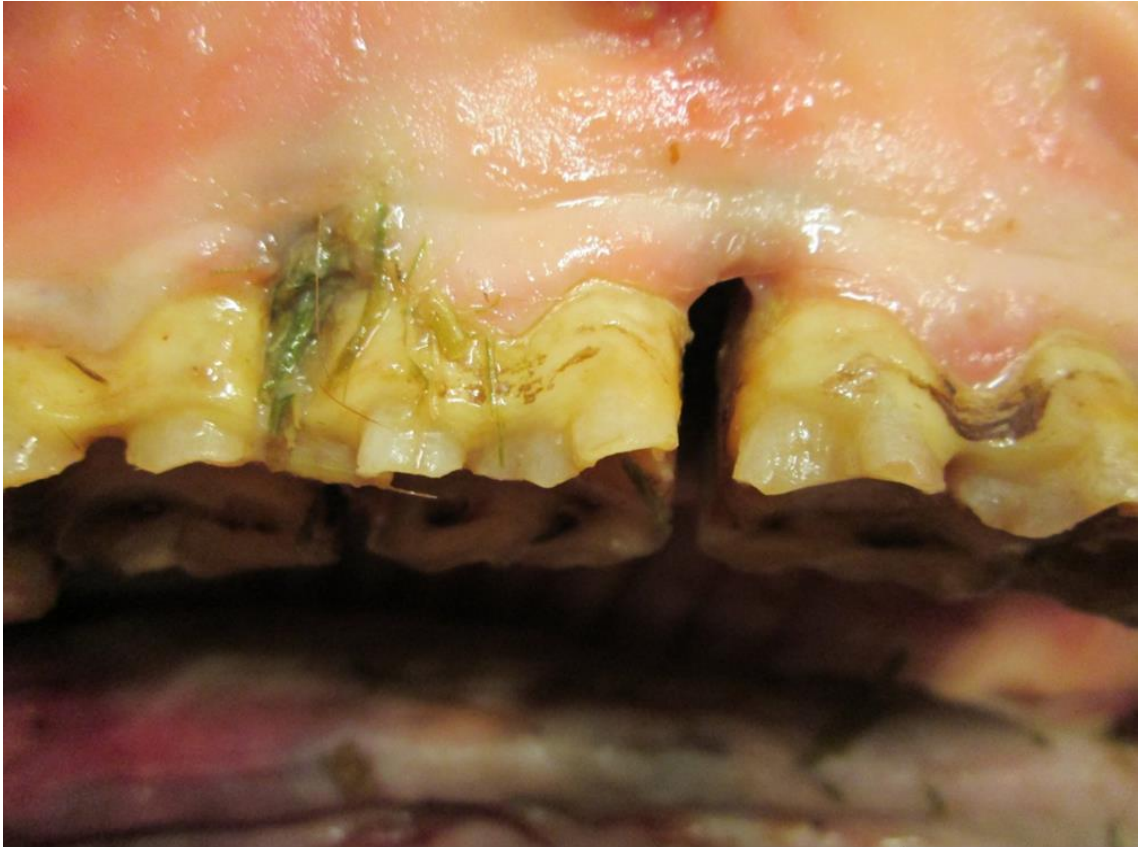
Diastema voi johtua kehityshäiriöstä tai se voi olla hankittu ominaisuus. Nuoremmilla hevosilla poskihampasrivien normaali rostrokaudaalinen suuntautuminen saattaa olla puutteellinen tai normaalisti suuntautuvat hampaat voivat puhjeta liian kauas toisistaan. Toisaalta puhkeamishetkellä liian ahtaat hammasrivit voivat aiheuttaa hampaiden siirtymistä pois paikoiltaan, josta taas saattaa seurata sekundaaristen diastemojen muodostuminen (Collins & Dixon 2005). Hevosen hampaan poikkipinta-ala pienenee mentäessä kohti hampaan juurta. Tavallisesti hammasrivien rostro-kaudaalinen suuntautuminen kuitenkin pitää purupinnan yhtenäisenä ikääntyvälläkin hevosella (Dixon ym. 1999b). Vasta kun hampaat ovat vanhalla hevosella kuluneet lähes loppuun, ei hammasrivin yhtenäisyyden ylläpito enää ole mahdollista. Tämä johtaa diastemojen (ns. "senile diastema") muodostumiseen vanhoilla hevosilla (du Toit & Rucker 2011).

Diastema voi myös olla seurausta poskihampaiden siirtymisestä rostrokaudaalisuunnassa hampaiden ylikasvun seurauksena (Collins & Dixon 2005). Tällöin ylikasvu saa yhdessä parentaliikkeen kanssa aikaan hampaiden siirtymisen. Tällainen ylikasvu taas voi olla seurausta hoitamattomasta poskihampaiden asentovirheestä kuten ylä- tai alapurennasta (Wattle & Lundström, henkilökohtainen tiedonanto 2013). Yläpurennan ollessa kyseessä diastemat muodostuvat tyypillisesti ensimmäisten yläposkihampaiden (06 ja 07) ja takimmaisten alaposkihampaiden väliin (10 ja 11) (Collins & Dixon 2005).

Myös ylimääräiset hampaat ja poskihampaan poisto voivat aiheuttaa diasteman muodostumisen (Collins & Dixon 2005).

Diasteman tunnistaminen on vaikeaa ilman hammaspeiliä tai endoskooppia erityisesti, jos ei tiedä mitä etsii (Dixon ym. 1999b). Diastema on helpoin tunnistaa hammasväliin pakkautuneen rehun perusteella. Poskihammasrivien posken- ja kielenpuoleisten pintojen ienrajan palpaatiossa voi olla mahdollista tuntea hammasvälistä työntyvän rehun osia tai tunnistaa ientasku (Collins & Dixon 2005). Hammaspeili, endoskooppi ja hampaiden röntgenkuvat ovat erittäin hyödyllisiä apuvälineitä diagnoosin teossa (Dixon ym. 1999b). Palpaatiokipu sekä diasteman yhteydessä esiintyvien ientulehduksen ja parodontiitin aste määrittelevät onko kyseessä kliinisesti merkittävä löydös (Collins & Dixon 2005).

Diastemat voidaan jakaa avoimiin ja suljettuihin ns. holvidiastemoihin (du Toit ym. 2009). Avoimessa diastemassa hampaiden välinen rako on purupinnassa yhtä leveä kuin ikenen tasolla. Suljetussa diastemassa purupinnassa on vain pieni hampaiden välinen rako joka kuitenkin suurenee ientä kohti mentäessä (du Toit ym. 2009). Avoimet diastemat, joissa hampaiden väli on riittävän suuri, voivat olla jopa oireettomia, koska rehumassa pääsee liikkumaan pois hammasvälistä (Collins & Dixon 2005).



Kuva 6. Diastemoja yläposkihampaiden välissä

Primaari parodontiitti on hevosella harvinainen. Dixon ym. (2000) löysivät tutkimuksessaan parodontiitin ilman selittävää syytä vain kolmella 400 tutkitusta hevosesta. Toisin kuin pieneläimillä hammaskivellä ei ole osuutta parodontiitin kehityksessä hevosella (Dixon ym. 2000). Sekundaarisena ilmiönä se on kuitenkin tärkeä tekijä useiden hammassairauksien patogeneesissä (Dixon ym. 2000).

### 2.6.1 Diasteman hoito

Diasteman hoito vaihtelee jonkin verran tapauksen vakavuudesta ja etiologiasta riippuen. Hoitovaihtoehtoja on useita, mutta kaikkiin tapauksiin tehoavaa hoitoa ei ole (Collins & Dixon 2005). Hoidon tavoitteena on poistaa pakkautunut rehu hammasvälistä ja hampaan kiinnityskudoksista, sekä estää rehun pakkautuminen tulevaisuudessa (Dixon ym. 2008). Lievissä tapauksissa suun muiden hammassairauksien hoito tai muutosten korjaaminen ja normaalin purentaliikkeen ja -mekanismin palauttaminen voi riittää (du Toit 2012). Ylikorostuneen vastakkaisen hammasrivin poikittaisharjanteen madaltaminen

voi vähentää rehun pakkautumista hammasväliin. Vastaavasti hammasrivin purupinnan madaltaminen 2-3 mm:llä diasteman molemmin puolin sekä samalta kohdalta vastakkaisessa hammasrivissä vähentää rehun pakkautumista hammasväliin, jolloin ien pääsee parantumaan (Collins & Dixon 2005).

Vakavammissa tapauksissa kyseeseen voi tulla hampaan poisto, suljetun diasteman leventäminen purupinnalta sekä ientaskujen ja hammasvälien tyhjentäminen rehusta ja täyttäminen synteettisellä paikkamateriaalilla (Collins & Dixon 2005). Myös valmiiksi hienonnetun rehun syöttämistä on käytetty hoitona (du Toit 2012).

## 2.7 Apikaali-infektiot

Poskihampaiden pulpiitti ja apikaali-infektio eli hammasjuuritulehdus tai hammasjuuripaise on verrattain yleinen ja merkittävä sairaus hevosilla (Dixon ym. 2000b). Sillä tarkoitetaan hampaan ytimen ja juurialueen tulehdusta. Etu- ja kulmahampaiden vastaavat tulehdukset taas ovat hevosilla harvinaisia (Dixon ym. 2011). Koska erityisesti nuorilla hevosilla on pitkä alveolaariluun sisällä oleva puhkeamaton kruunu, tapahtuu tulehdusprosessi syvällä luukudoksessa (Dixon ym. 2011). Hammasydintulehdus leviääkin yleensä hammasjuurta ympäröiviin rakenteisiin kuten parodontaaliligamenteihin, alveolaariluuhun sekä sairaan hampaan paikasta riippuen ympäröivään luustoon tai rostraaliseen tai kaudaaliseen poskionteloon (Dacre ym. 2008b).

Apikaali-infektioita tavataan eniten nuorilla hevosilla. Dixon ym. (2000b) totesivat 162 apikaali-infektiotapausta tutkiessaan läpikäyneet yläleuan poskihampaiden tulehduksista kärsivien hevosten mediaani-ikäsi seitsemän vuotta ja vastaavasti alaleuan tulehdusten viisi vuotta.

Infektion aiheuttamat oireet vaihtelevat hieman tulehtuneen hampaan paikasta riippuen. Yläleuan kolmen ensimmäisen poskihampaan (1/206, 1/207, 1/208) kohdalla tyypillistä ovat yläleuan ko. alueen turvotukset sekä ulospäin vuotavat fistelit. Joskus näissä tapauksissa esiintyy toispuoleista sierainvuotoa (Kuva 7). Yläleuan kolmen viimeisen poskihampaan (1/209, 1/210, 1/211) tulehduksille tyypillistä on sekundaarinen sinusiitti sekä toispuoleinen sierainvuoto. Alaleuan

apikaalitulehduksissa nähdään turvotuksia alaleuassa sekä ulospäin vuotavia fisteleitä (Dixon ym. 2000b) (Kuva 8).



Kuva 7. Yksipuoleinen sierainvuoto (Kuva: Riitta-Mari Tulamo)

Apikaalitulehdusten yleisin aiheuttaja on hematogeenisesti tai lymfakierron mukana leviävä bakteeri-infektio (Dacre ym. 2008b,c). Näissä tapauksissa hampaasta ei löydetä syytä infektion leviämiseen ytimeen. Nuorilla hevosilla ahtaus hammasriveissä ja tästä seuraava puhkeavaan hampaaseen kohdistuva paine saattaa altistaa hampaan hematogeenisesti tai lymfakierron kautta leviävälle tulehduksille (Dixon ym. 2011). Apikaalitulehduksen taustalla voivat olla myös kehityshäiröistä tai muista syistä johtuva parodontiitti, hammasytimeen ulottuvat hammasmurtumat ja fissuurat sekä yläleuan poskihampaissa infundibulaarikarieksen leviäminen (Dacre ym. 2008b,c).





Kuva 8. Ulospäin vuotava fisteli (Kuva: Riitta-Mari Tulamo)

Röntgenkuvaus on eniten käytetty ja yhä hyödyllinen diagnosointiväline apikaalitulehdusten diagnosoinnissa sekä sairaan hampaan tunnistamisessa (Barakzai 2011). Röntgenkuvien tulkinta ja erityisesti tulehduksen alkuvaiheen aiheuttamien muutosten tunnistaminen voi kuitenkin olla vaikeaa (Dixon & Dacre 2005). Röntgen tutkimukseen voidaan tarvittaessa yhdistää skintigrafiatutkimus, jolloin tutkimuksen luotettavuus paranee huomattavasti (Weller ym. 2001). Hampaiden tutkimukseen soveltuvat hyvin myös tietokonetomografia ja magneettikuvaus, mikäli ne ovat saatavilla (Barakzai 2011).

Apikaali-infektioista kärsivissä hampaissa tavataan enemmän purupintojen sekundaaridentitiinin vaurioita kontroleihin verrattuna (Casey & Tremaine 2010). Näiden vaurioiden sekä purupintojen avoimien hammasydinkanavien oletetaan

olevan seurausta apikaalitulehduksen aiheuttamasta hammasytimen vauriosta. Vaurioituneen tai kuolleen hammasytimen odontoblastit eivät enää tuota sekundaaridentiniä, joka terveessä hampaassa sulkee ydinkanavaa sitä mukaa, kun hammas kuluu. Hampaan kuluessa sekundaaridentinikerros ohentuu ja lopulta ydinkanavat aukeavat (Dixon ym. 2011). Sekundaaridentiniin vaurioiden tunnistaminen suun tutkimuksen yhteydessä hammaskoettimen avulla voikin auttaa pulpiitin ja apikaalitulehdusten aikaisessa diagnosoinnissa sekä sairaan hampaan tunnistamisessa (Casey & Tremaine 2010).

### 2.7.1 Apikaali-infektion hoito

Hoitovaihtoehdot apikaali-infektioissa ovat hampaan poisto, endodontiikka sekä konservatiivinen hoito antibiooteilla (Dixon & Dacre 2005). Yleisin ja tehokkain hoitomuoto apikaalitulehdustapauksissa on sairaan hampaan poisto (Dixon ym 2000b). Tarkoituksena on parodontiumin irrottaminen ja hampaan poisto siten, että alveoliluuta vaurioitetaan mahdollisimman vähän. Parhaiten tämä saavutetaan poistettaessa hammas suun kautta (Dixon ym. 2005). Poisto voidaan tehdä rauhoituksessa ja paikallispuudutuksessa. Hammasta ympäröivien luiden kirurgista poistoa ei vaadita. Irrotettavaa hammasta ympäröivä ien irrotetaan luuhun asti, minkä jälkeen työkaluja (molaariseparaattorit, hampaanpoistopihdit) käyttämällä aikaansaadaan pientä horisontaalista liikettä, joka pikkuhiljaa löystyttää hampaan tukikudokset. Tämän jälkeen hammas poistetaan pihtien avulla vipuamalla (Dixon & Dacre 2005). Suun kautta tapahtuvassa poistossa on havaittu vähiten komplikaatioita (Dixon ym. 2005). Lisäksi vältetään yleisanestesian riskit ja kustannukset (Dixon ym. 2005).

Hammas voidaan poistaa myös repulsiotekniikalla tai lateraalisella bukkotomialla (Dixon & Dacre 2005). Hampaan repulsio suoritetaan yleensä yleisanestesiassa. Luu hampaan apikaaliosan päällä avataan kirurgisesti, jolloin päästään käsiksi hampaan juuriosaan. Työkaluja käyttäen hammas työnnetään irti kohti suuonteloa (Dixon & Dacre 2005). Poiston jälkeen syntynyt aukko suljetaan suuontelon puolelta (Dixon & Dacre 2005). Repulsio aiheuttaa suun kautta tapahtuvaa poistoa enemmän vaurioita alveolaariluulle ja riski ympäröivien rakenteiden iatrogenisille vaurioille on suurempi (Tremaine 2013).

Repulsiota tulisi käyttää, mikäli poisto suun kautta ei ole mahdollista esimerkiksi poistettaessa murtuneen hampaan paloja (Tremaine 2013).

Lateraalinen bukkotomia suoritetaan myös yleisanestesiassa. Siinä alveoliluu poistetaan kirurgisesti hampaan koko kruunun pituudelta hampaan lateraalipuolelta, minkä jälkeen hammas pilkotaan osiin ja poistetaan (Dixon & Dacre 2005). Tekniikkaa käytetään poistettaessa puhkeamattomia hampaita tai tilanteissa, joissa suun kautta tai repulsiotekniikalla tapahtuva poisto ei ole mahdollinen (Tremaine 2013).

Poskihampaan poisto hevoselta ei koskaan ole haitaton toimenpide. Se on aina suuri operaatio, joka muuttaa purentaa. Poistetun hampaan vastakkaiset hampaat eivät kulu normaalisti. Aukko hammasrivissä saa usein aikaan muiden hampaiden siirtymiä (Vlaminck 2008), jotka voivat johtaa diastemojen muodostumiseen ja parodontiittiin (Carmalt 2003). Hampaan poistoon ei tule ryhtyä, mikäli apikaali-infektion olemassaolosta tai infektoituneesta hampaasta ei olla täysin varmoja (Dixon & Dacre 2005).

Hammasjuuritulehduksesta kärsiviä hampaita voidaan hoitaa myös endodontialla eli hampaan ytimeen ja juurta ympäröiviin kudoksiin kohdistuvalla hoidolla (Simhofer 2011). Endodontiahoito voidaan tehdä joko purupinnan tai hammasjuuren kautta. Tulehtunut ydin poistetaan, ydinkanava kuivataan ja täytetään. Lopuksi ydinkanava suljetaan paikka-aineella (Simhofer 2011). Onnistuessaan endodontialla voidaan hoitaa tulehdus ja säästää hammas ja välttyä hampaan poiston haittavaikutuksilta (Simhofer ym. 2008b). Toisaalta se on melko kallista, vaatii yleisanestesiaa ja epäonnistumisen riski on toistaiseksi melko huomattava (Simhofer ym. 2008b). Onnistumisen tärkein edellytys on hoidettavien tapausten valinta. Pitkäaikaisessa seurannassa apikoektomiatekniikalla tehdyistä hoidoista 58 prosenttia onnistui (Simhofer ym. 2008b). Tutkimusten kautta saatava uusi tieto hevosen poskihampaiden ytimen anatomiasta, samoin kuin hevosella käyttökelpoisten endodontiatekniikoiden kehittyminen tulee todennäköisesti lisäämään endodontian käyttöä sekä parantamaan sen tuloksia tulevaisuudessa.

## 3 TUTKIMUSOSIO

### 3.1 Aineisto ja menetelmät

Tutkielman tarkoituksena oli selvittää tavallisilta suomalaisilta hevosilta löytyvien hammasmuutosten yleisyyttä. Aineistona käytettiin 48:aa Yliopistollisessa eläinsairaalassa lopetettua hevosta. Hevosista ei ollut saatavissa taustatietoja.

Jokaisen hevosen hampaat tutkittiin valon, hammaspeilin ja hammaskoettimen avulla. Hevosen ikäryhmä arvioitiin hampaiden perusteella. Purenta arvioitiin ja hampaat sekä pehmytkudokset tutkittiin muiden muutosten varalta. Löydökset kirjattiin ylös. Osasta hevosista oli patologisessa avauksessa poistettu kieli, joten kielen limakalvovaurioita ei ollut mahdollista havaita kaikilla hevosilla.

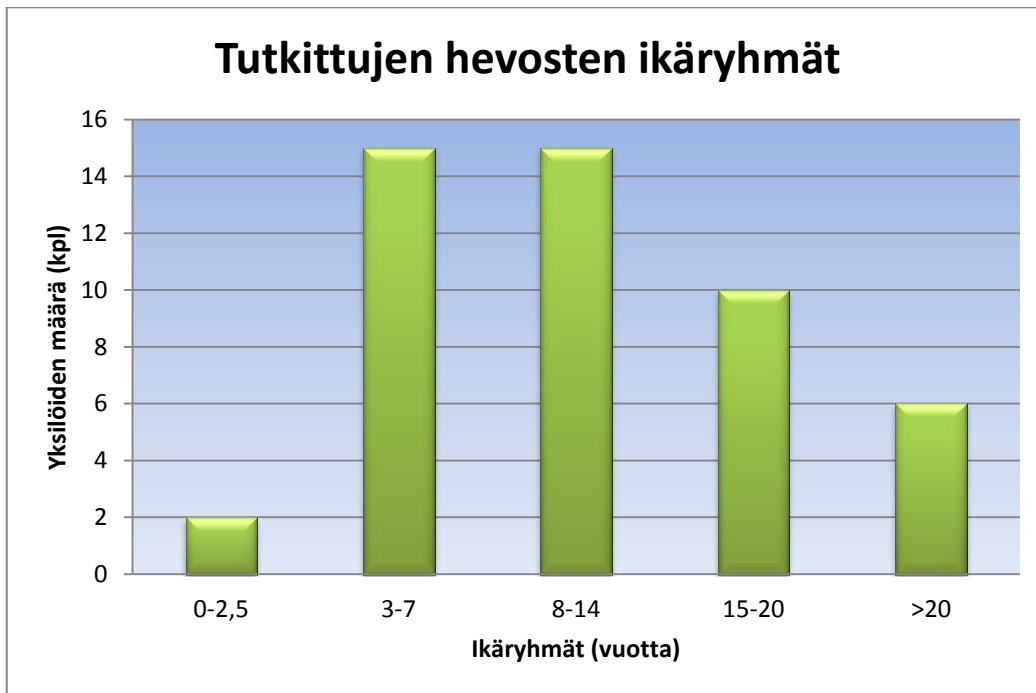
Hampaat sekä tyypillisimmät löydökset valokuvattiin muutosten havainnollistamiseksi tässä tutkielmassa. Jokaisen hevosen etuhampaista ja molemmista poskihammasriveistä otettiin valokuvat. Osa päistä avattiin leikkaamalla posken pehmytkudokset auki, jotta saatiin havainnollisia kuvia tyypillisistä muutoksista.

Kirjatut löydökset käsiteltiin taulukkolaskentaohjelma Microsoft Excelillä tulosten käsittelyä varten. Näin saatiin selvitettyä löytyneet muutokset sekä niiden yleisyys tässä materiaalissa. Yleisimpien muutosten osalta taulukoitiin myös muutosten määrä yksilöittäin sekä missä hampaissa muutoksia löydettiin. Taulukoista tehtiin kuvaajat tulosten havainnollistamiseksi. Tutkimuksessa ei käytetty tilastollisia menetelmiä, vaan tulokset on käsitelty kuvailevasti.

### 3.2 Tulokset

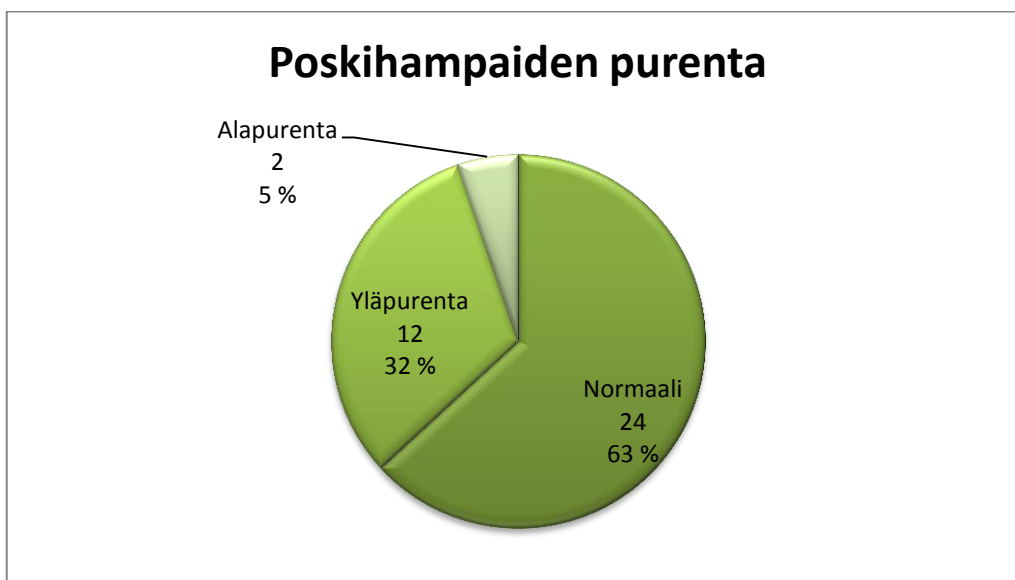
Taulukossa 2 on esitetty tutkittujen hevosten jakautuminen eri ikäryhmiin tutkimuksessa tehdyn arvion perusteella.

Taulukko 2. Tutkittujen hevosten ikäryhmät.



Taulukossa 3 on esitetty tutkittujen hevosten poskihampaiden purenta. Ylä- ja alapurennan katsottiin olevan purentavirheitä (Dixon & Dacre 2005). Purenta arvioitiin 38 hevosella 48 tutkitusta. Kahdella hevosella purentaa ei pystytty arvioimaan ja kahdeksalla hevosella tieto puuttui.

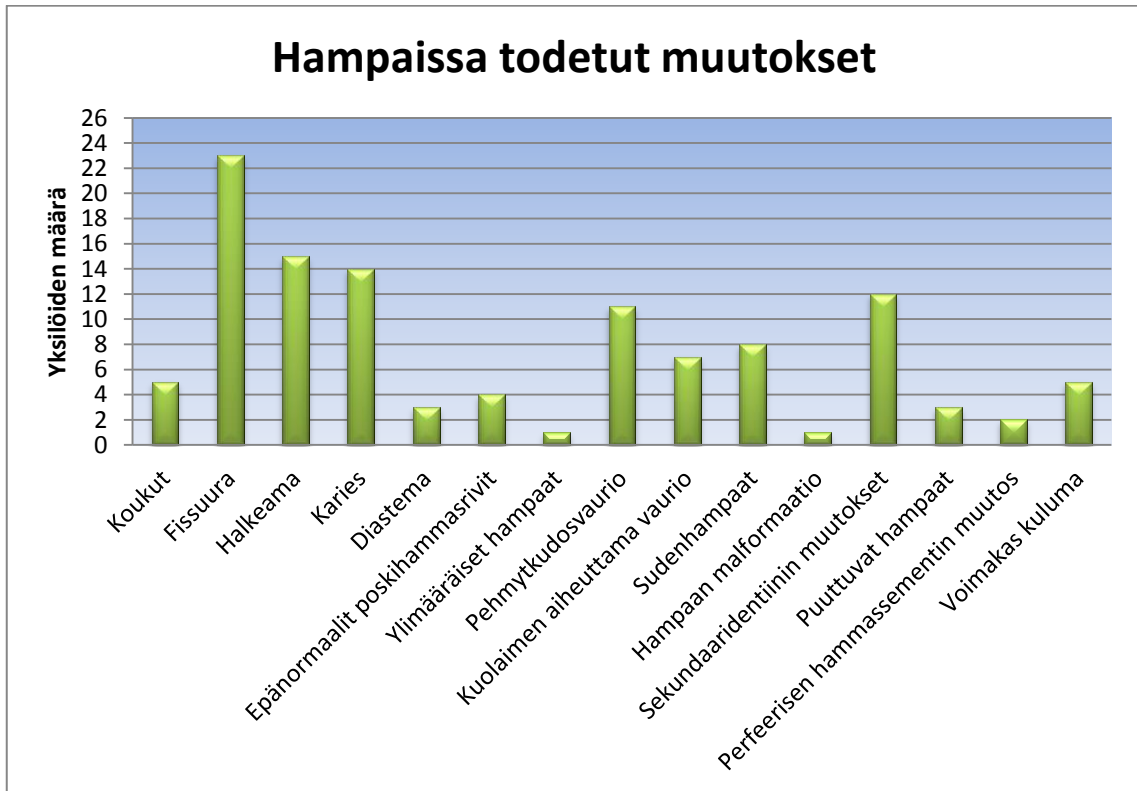
Taulukko 3. Poskihampaiden purenta tutkituilla hevosilla.



Taulukossa 4 on esitetty tutkituilta hevosilta löytyneet muutokset ja niiden lukumäärä. Samalla hevosella saattoi olla useampia muutoksia. Lisäksi yhdellä

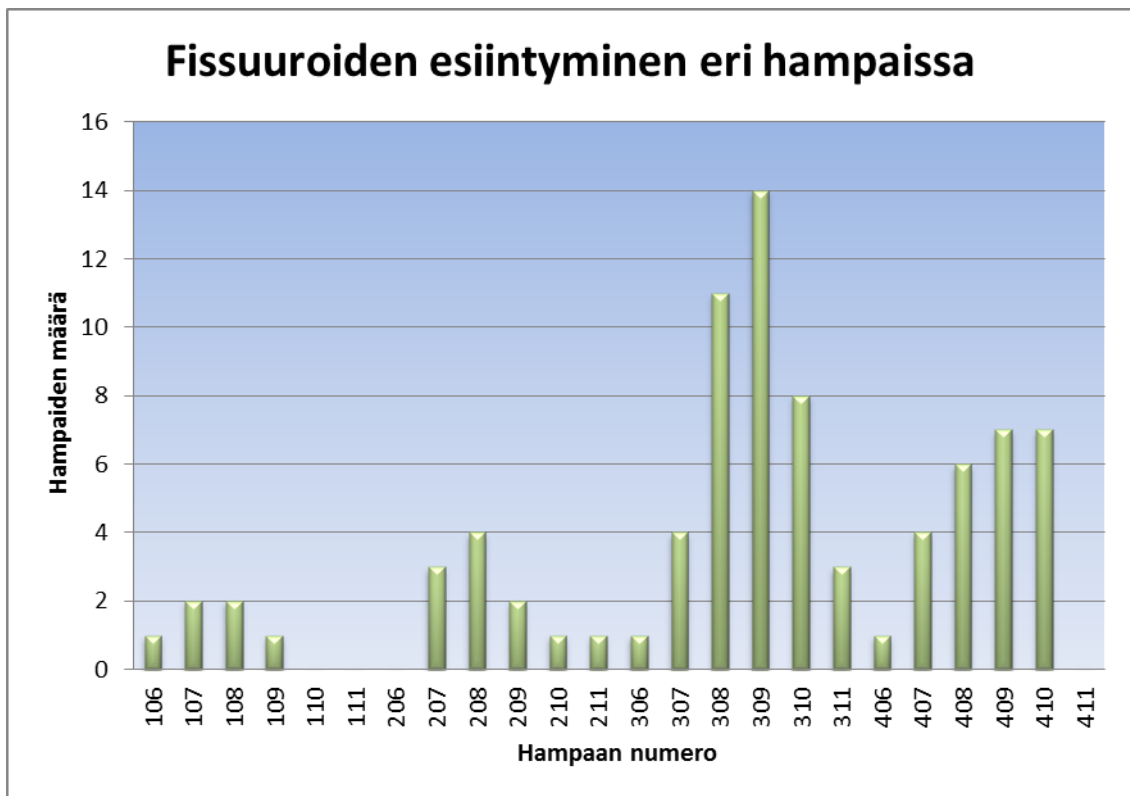
yksittäisellä hevosella oli iän tuomia muutoksia ja yhdellä pala maitohammasta yläleuassa. Hevosilta löydetyt muutokset on esitetty hevoskohtaisesti taulukoituna liitteissä 1 ja 2.

Taulukko 4. Hevosten hampaista löytyneet muutokset.



Fissuuroita löydettiin 23 hevosella yhteensä 86 eri hampaassa (Taulukko 5). Fissuuroita oli 1-10 hampaassa, mutta niiden määrää hammasta kohti ei kirjattu.

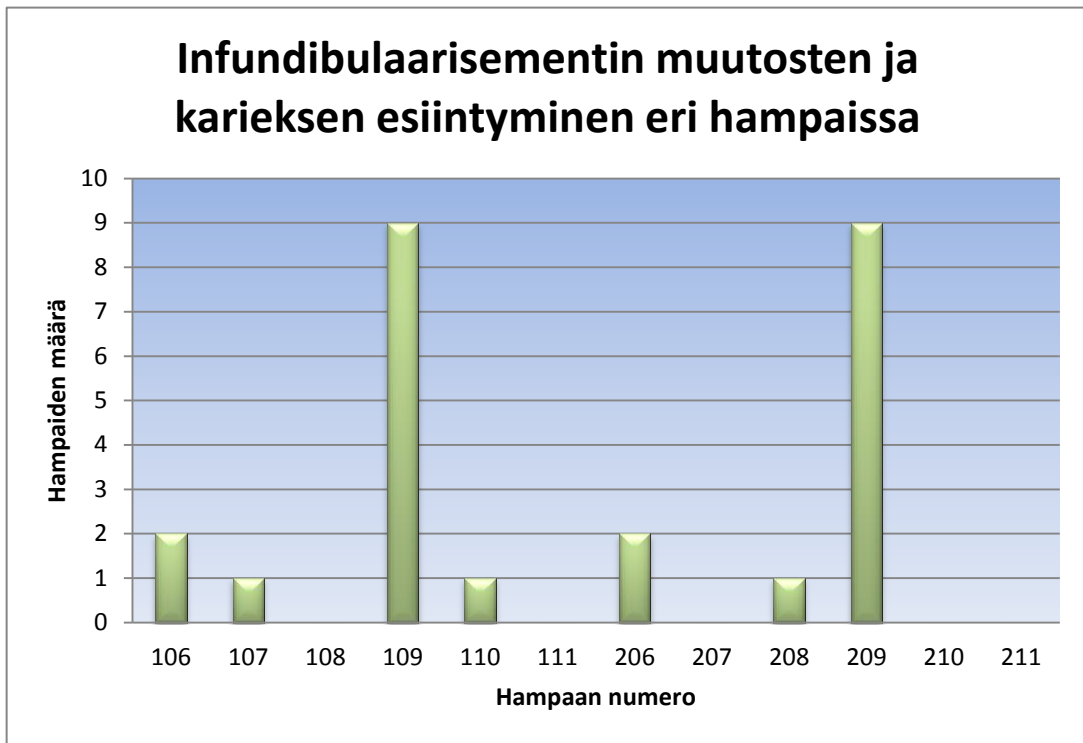
Taulukko 5. Fissuuroiden esiintyminen eri hampaissa tutkituilla hevosilla.



Hammashalkeamia todettiin 15 hevosella 20 hampaassa. Kymmenellä hevosella todettiin yksittäisen hampaan halkeama. Kolmella hevosella oli kaksi haljennutta hammasta ja yhdellä neljä. Lisäksi yhdellä hevosella oli useita hammashalkeamia. Hammashalkeamia todettiin selvästi enemmän alaleuassa kuin yläleuassa.

Infundibulumien muutoksia ja kariesta löydettiin yhteensä 13 hevosella 25 hampaassa (Taulukko 6). Muutoksia oli löydettyäessä 1-4 hampaassa. Lisäksi yhdellä hevosella oli perifeeristä kariesta molaareissa.

Taulukko 6. Infundibulumien sementin muutosten ja kariksen esiintyminen eri hampaissa tutkituilla hevosilla.



### 3.3 Pohdinta

Tutkielman tarkoituksena oli kerätä tietoa suomalaisilla hevosilla esiintyvistä hammasmuutoksista. Hammasmuutokset olivat varsin yleisiä, sillä ainakin yksi muutos löytyi lähes kaikilta tutkituista hevosista. Vain yhdellä kaksivuotiaaksi arvioidulla hevosella ei ollut löydöksiä. Tutkituista hevosista ei ollut saatavilla esitietoja, sillä niiden päät oli poimittu satunnaisesti lopetetuista hevosista. Rotu, tarkka ikä, sukupuoli, hevosen käyttö sekä mahdollinen suuhun ja hampaisiin liittyvä oireilu olisi tuonut mielenkiintoista lisäinformaatiota.

Hevoset olivat hampaiden perusteella tehtyjen arvioiden mukaan iältään alle yksivuotiaasta yli 20-vuotiaaseen. Eniten hevosia kuului ikäryhmiin 2,5-7 ja 8-14. Molempiin ikäryhmiin kuului 15 hevosta. Vanhojen eli > 20-vuotiaiden osuus oli suhteellisen suuri eli 12,5% (6/48). Vanhoille hevosille tyypillisiä sairauksia ovat mm. diastemat, karies sekä voimakkaasti kuluneet hampaat (duToit & Rucker 2011), joita tässä tutkimuksessa esiintyi 6 % (diastemat 3/48), 29 % (karies 14/48) ja 10 % (kuluneet hampaat 5/48).



Purenta arvioitiin normaaliksi 63 %:lla. Yläpurenta oli 32 % hevosista ja alapurenta 5 %. Kolmella hevosella oli ylipurennan lisäksi myös koukut eli ensimmäisten tai viimeisten poskihampaiden liikakasvu 1/206 ja/tai 3/411 alueella (liitteet 1 ja 2). Koukkuja löydettiin suhteellisen useasti eli yli 10 % hevosista (5/48) ja kaikilla ne löytyivät takimmaisista poskihampaista. Vain yhdellä oli tämän lisäksi liikakasvu 1/206 hampaiden etureunassa. Dixon ym. (1999) löysi koukkuja 5 % tutkimistaan 400 hevosesta, jotka oli lähetetty hampaisiin liittyvien ongelmien takia jatkotutkimuksiin. Hampaiden säännöllinen hoito ja koukkujen tasaus saattavat selittää, miksi useammalla purentavirheisellä hevosella ei niitä tässä tutkimuksessa havaittu. Koukkujen löytyminen pääasiassa takahampaista taas johtuu todennäköisesti siitä, että niiden havaitseminen suun takaosassa on huomattavasti hankalampaa kuin ensimmäisissä poskihampaissa. Huolellinen suun tutkimus onkin perusteellisen hammashoidon edellytys.

Huomattavaa on, että lähes puolella tutkituista hevosista esiintyi hampaissaan fissuuroita, mutta myös kolmasosalla oli hampaiden murtumia, toisella kolmasosalla kariesmuutoksia ja hieman alle kolmasosalla sekundääridentitiinin muutoksia.

Fissuuroita löydettiin 48 % (23/48) ja ne olivat yleisempiä alaleuassa kuin yläleuassa. Myös Simhofer ym. (2008a) löysivät fissuuroita 54,3 %:lla endoskoopin avulla tutkituista hevosista ja Ramzan & Palmer (2010) 58,2 %. Myös fissuuroiden löytyminen yleisemmin alaleuasta ja 08, 09, 10 hampaista vastaa tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia. Fissuurat ovat usein oireettomia, mutta joissain tapauksissa ne saattavat olla yhteydessä hammasjuuritulehduksiin ja hammashalkeamiin (Dacre ym., 2008 b, Dacre ym, 2008 c, Ramzan & Palmer 2010). Suun tutkimuksessa löydettyt fissuurat ja niiden paikka ja suunta tulisikin kirjata tarkasti ylös. Muutoksen kehitystä ja sen vaikutusta ko. hampaaseen tulisi seurata seuraavien tutkimuksien yhteydessä. Tarvittaessa hammasta voidaan madaltaa sähköporalla tai dremelillä siten, etteivät purennan aiheuttamat voimat vaikuta siihen ja tertiaaridentitiini voi korjata vaurion (Wattle & Lundström, suullinen tiedonanto 2013).

Hammashalkeamia löydettiin 15/48 hevosella eli 31,3 % tutkituista. Luku on varsin korkea verrattuna aiempiin tutkimuksiin. Simhofer ym. (2008a) löysivät halkeamia 22 % tutkituista hevosista ja Dixon ym. (2000a) 12,5 % jatkotutkimuksiin lähetetyistä hevosista. Taylor ja Dixon (2007) saivat idiopaattisten halkeamien esiintyvyydeksi vain noin 0,4 % praktiikassa tutkituilla hevosilla. Hammashalkeamien suurempi esiintyvyys voidaan osittain selittää vanhojen hevosten suhteellisen suurella osuudella (5/15) aineistossamme.

Hammasytimen vaurioitumisen seurauksena sekundaaridenttiini voi ohentua ja altistaa hampaan halkeamille (Dacre ym. 2007). On kuitenkin varsin epätodennäköistä, että tämän tutkimuksen aineiston hevosilla olisi ollut näin paljon tavallista enemmän hammasydinvaurioita ja niistä seuranneita hammasmurtumia. Vain yhdellä hevosella murtuneessa hampaassa todettiin muutoksia sekundaaridenttiinissä haljenneessa hampaassa.

Aineistosta löydettiin myös varsin paljon infundibulumin muutoksia. Pitkälle edenneet infundibulumin kariesmuutokset voivat altistaa hampaan keskilinjän pitkittäisuuntaisille halkeamille (Dacre ym. 2007). Suurin osa murtumista löytyi kuitenkin alaleuan hampaista, joten infundibulaarikaries ei ole voinut olla taustasyynä. Myös tämä poikkeaa aikaisemmista tutkimuksista, joissa hammashalkeamien on todettu olevan yleisempiä ylä- kuin alaleuassa (Dacre ym. 2007, Dixon ym. 2007, Taylor ja Dixon 2007).

Hammashalkeamien oireet ovat yleensä epäspesifiä kuten rehun tiputtelua, kuolainten käyttöön liittyviä käytösongelmia sekä suun pahaa hajua. Osalla hevosista ei havaita minkäänlaisia oireita ja oireet kehittyvät hitaasti ajan myötä. Halkeamat tulisikin pyrkiä aina huolella todentamaan suun kunnollisella tutkimuksella. (Taylor & Dixon 2007) Hammashalkeamat kuitenkin johtavat käytännössä aina hammasytimen paljastumiseen (Dacre ym. 2007, Dixon ym. 2007, Taylor ja Dixon 2007) ja voivat siis johtaa hammasjuuripaiseen muodostumiseen. Ne eivät kuitenkaan aina aiheuta apikaalitulehduksen oireita (Dixon ym. 2000a). Apikaalitulehdus on todennäköisempi hampaan keskilinjän murtuman seurauksena kuin hampaan reunan siivumurtumissa (Dixon ym. 2007). Hampaan apikaaliosien röntgenologiset sekä skintigrafiassa havaittavat muutokset ovat kuitenkin yleisiä myös oireettomissa hampaissa

hammasmurtuman jälkeen (Dixon ym. 2011) ja oireet ilmenevät vasta ajan myötä.

Infundibulumin muutoksia ja kariesta löydettiin tässä tutkimuksessa 14/48 hevoselta (29 %), joista infundibulumin muutoksia oli 13 hevosella (27 %) ja perifeeristä kariesta yhdellä hevosella (2 %). Infundibulan hypoplasiaa ja kariesta ei ole eroteltu, joten niitä kutsutaan infundibulan muutoksiksi. Infundibulumin muutoksia löydettiin yhteensä 25 hampaasta. Selvästi eniten infundibulumin muutoksia havaittiin hampaissa 1/209. Näiden hampaiden muutokset käsittivät 72 % kaikista muutoksista. 18,8 %:ssa 1/209 hampaista havaittiin infundibulumin muutos.

Aikaisemmissa tutkimuksissa infundibulumin kariuksen esiintyvyys on vaihdellut paljon. Osittain tämä voidaan selittää sillä, että ero kariuksen ja infundibulan hypoplasian välillä voi olla vaikeaa määritellä eikä niitä ole kaikissa tutkimuksissa eroteltu toisistaan. Honma ym. (1962) löysi kariuksen 100 %:lla yli 12 vuotiaita hevosia. Ruotsalaisessa hevospopulaatiossa suun tutkimusten yhteydessä sen esiintyvyydeksi on saatu noin 10 % (Wattle & Lundström suullinen tiedonanto 2013). Peters ym. 2008 löysivät kariesta 8,7 %:lla hevosista rutiinitutkimusten yhteydessä Hollannissa. Infundibulumin epätaydellistä täyttymistä on kuitenkin tietokonetomografialla tehdyssä tutkimuksissa löydetty noin 90 %:ta hevosista. (Windley ym. 2009, Fitzgibbon ym. 2010).

Myös aikaisemmissa tutkimuksissa kariuksen on todettu olevan selvästi yleisin 1/209 hampaissa. Simhofer ym. (2008) löysivät infundibulumin muutoksia 23,5 %:ssa 1/209 hampaita endoskoopin avulla tehdyssä tutkimuksessa. Fitzgibbonin ym. (2010) tutkimuksessa infundibulumin kariesta löydettiin 8 %:ssa tutkituista hampaista, josta 47 % oli hampaissa 1/209.

Infundibulumin muutosten esiintyvyys on tässä tutkimuksessa jonkin verran suurempi kuin kariuksen esiintyvyys viimeaikaisissa tutkimuksissa. Tämä selittyy osittain sillä, että tässä tutkimuksessa ei eroteltu kariesta infundibulumin hypoplasiaasta. Myös vanhojen hevosten osuus on voinut vaikuttaa lisäämällä infundibulumin muutosten esiintyvyyttä. Toisaalta ensimmäisissä poskihampaissa (1/209) todettiin hieman vähemmän muutoksia kuin

aikaisemmissa tutkimuksissa. Koska tässä tutkimuksessa hampaat tutkittiin hammaspeilin avulla eikä käytössä ollut endoskooppia, on mahdollista, että joitain lievempiä muutoksia on jäänyt huomaamatta.

Poskihampaiden lievien kariesmuutosten ei uskota aiheuttavan oireita. Näitä muutoksia tulisi kuitenkin seurata, koska lievä karies voi levitä ja tuhota hammaskudosta laajalti. Laajat kariesmuutokset altistavat hampaan pitkittäismurtumille ja apikaalitulehduksille (Dixon ym. 2007).

Ns. sudenhampaat (1/205) löydettiin kahdeksalta hevosella eli 16,7 %:lla ja kaikki löytyivät yläleuasta. Brigham ja Duncanson (2000) löysivät tutkimuksessaan sudenhampaat 4 %:lla hevosista. Koska ensimmäisten premolaarien poisto jo nuorilta hevosilta on varsin yleistä, on niiden esiintyvyyden luotettava arvioiminen vanhemmilla hevosilla mahdotonta. On huomattava, että suun ja hampaiden tutkimuksessa ao. ikenen alueen palpaatio on tehtävä huolella, sillä poistettu mutta katkennut sudenhammas voi olla piilossa ikenen alla ja aiheuttaa oireita/ongelmia mm. kuolainten kanssa. Hevonen voi painaa ohjalle tai kääntää päätään, koska paine katkennutta sudenhammasta vastaan aiheuttaa kipua. Katkennut fragmentti on poistettava kirurgisesti.

Yhtään hevosta ei tässä tutkimuksessa röntgenkuvattu eikä selviä merkkejä hammasjuuritulehduksista löytynyt suun tutkimuksessa. Kuitenkin sekundaaridentitiinin muutoksia ja mahdollisia ytimen paljastumisia todettiin 12 hevosella eli 25 %. Hammasytimen tulehdus ja nekroosi aiheuttavat muutoksia sekundääridentitiiniin, joka sulkee ydinkanavan hampaan puhkeamisen jälkeen ja hampaan kulumisen tapahtuessa (Dixon ym. 2011). Sekundääridentitiinin muutoksia havaittaessa on aina syytä ottaa röntgenkuvat ja arvioida, liittyykö hammasmuutoksiin mahdollisia hammasydintulehdukseen viittaavia röntgenologisia muutoksia.

Ruotsalaiset asiantuntijaeläinlääkärit tekivät tutkittujen hevosten hammastutkimukset hammaspeilin ja koettimen avulla kunnollisen valonlähteen kanssa. Kyseisillä eläinlääkäreillä oli runsaasti kokemusta tällaisten tutkimusten tekemisestä ja löydöksiä voidaan pitää luotettavina. Endoskoopin ja intraoraalisen tähytystimen/kameran käyttäminen tutkimuksissa olisi

todennäköisesti vielä parantanut tutkimusten luotettavuutta. Osa materiaalista oli tutkimushetkellä jäässä ja tästä syystä joitain muutoksia on voinut jäädä huomaamatta.

Saadut tulokset viittaavat siihen, että hammasmuutokset ovat varsin yleisiä tavallisilla suomalaisilla hevosilla. Perusteellinen suun tutkimus säännöllisesti on siis perusteltua. Vaikka kaikki muutokset eivät välttämättä aiheuta oireilua, on niiden olemassaolosta hyvä olla tietoinen. Löydetyt muutokset, niiden paikat ja niille tehdyt toimenpiteet tuleekin merkitä tarkasti ylös, jotta niiden kehittymisen seuraaminen on mahdollista. Ns. hammaskarttojen käyttö helpottaa muutosten kirjaamista tarkasti. Seuraavien tutkimusten ajankohdat määritetään havaittujen muutosten mukaan. Näin mahdollisiin ongelmiin voidaan puuttua ajoissa ja parhaassa tapauksessa voidaan välttää radikaalit toimenpiteet kuten hampaan poisto.

Tässä tutkimuksessa keskityttiin poskihampaiden muutoksiin. Pehmytkudosvauriot kirjattiin, mutta niitä ei käsitelty yksityiskohtaisemmin. Suomalaisten hevosten hammasmuutoksista ja suun pehmytkudosvaurioista tarvitaankin lisää tutkimusta.

Olisi myös hyvä tehdä vastaava tutkimus elävillä hevosilla. Tällöin hevosten esitiedot ja oireilu olisi mahdollista ottaa huomioon. Myös hammassairauksien hoitomuodot ja niiden tehokkuus vaativat lisää tutkimusta. Vaikka tällaista tutkimusta on viimeaikoina tehty, perustuu hevosten hammashoito Suomessa vielä varsin suurelta osin käytännössä perinteisiin hoitomuotoihin eikä tarkempaan tutkimuksella saatuun tietoon.

## 4 LÄHTEET

1. Dixon PM, Tremaine WH, Pickles K, Kuhns L, Hawe C, McCann J, McGorum BC, Railton DI, Brammer S. Equine dental disease Part 1: a long term study of 400 cases: disorders of incisor, canine and first premolar teeth. Equine Veterinary Journal 1999a, 31: 369-377.
2. Dixon PM, Tremaine WH, Pickles K, Kuhns L, Hawe C, McCann J, McGorum BC, Railton DI, Brammer S. Equine dental disease Part 2: a long term study of

400 cases: disorders of development and eruption and variations in position of cheek teeth. *Equine Veterinary Journal* 1999b, 31: 519-528.

3. Dixon PM, Tremaine WH, Pickles K, Kuhns L, Hawe C, McCann J, McGorum BC, Railton DI, Brammer S. Equine dental disease Part 3: a long term study of 400 cases: disorders of wear, traumatic damage and idiopathic fractures, tumors and miscellaneous disorders of the cheek teeth. *Equine Veterinary Journal* 2000a, 32: 9-18.

4. Dixon PM, Tremaine WH, Pickles K, Kuhns L, Hawe C, McCann J, McGorum BC, Railton DI, Brammer S. Equine dental disease Part 4: a long-term study of 400 cases: apical infections of cheek teeth. *Equine Veterinary Journal* 2000b, 32: 182-194.

5. Simhofer H, Griss R, Zetner K. The use of oral endoscopy for detection of cheek teeth abnormalities in 300 horses. *The Veterinary Journal* 2008a; 178: 396-404.

6. Dacre I, Kempson SA, Dixon PM. Equine idiopathic cheek teeth fractures. Part 1: pathological studies on 35 fractured cheek teeth. *Equine Veterinary Journal* 2007, 39: 310-318.

7. Dacre IT, Kempson S, Dixon PM. Pathological studies of cheek teeth apical infections in the horse: 1. Normal endodontic anatomy and dentinal structure of equine cheek teeth. *The Veterinary Journal* 2008a, 178: 311-320.

8. Brown SL, Arkins S, Shaw DJ, Dixon PM. Occlusal angles of cheek teeth in normal horses and horses with dental disease. *Veterinary Record* 2008, 162: 807-810.

9. Casey MB, Tremaine WH. The prevalence of secondary dentinal lesions in cheek teeth from horses with clinical signs of pulpitis compared to controls. *Equine veterinary journal* 2010, 42: 30-36.

10. Fitzgibbon CM, duToit N, Dixon PM. Anatomical studies of maxillary cheek teeth infundibula in clinically normal horses. *Equine Veterinary Journal* 2010, 42.: 37-43.

11. Menzies RA, Lewis JR, Reiter AM, Lundström TS. Essential considerations for equine oral examination, diagnosis, and treatment. *Journal of Veterinary Dentistry* 2011, 28: 204-209.
12. Kirkland KD, Maretta SM, Inoue OJ, Baker GJ. Survey of equine dental disease and associated oral pathology. *Proceedings of the 40th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners* 1994: 119-120.
13. Brigham EJ, Duncanson G. An equine postmortem study: 50 cases. *Equine Veterinary Education* 2000, 12: 59-62.
14. Dixon PM, du Toit. Dental anatomy. Teoksessa: Easley J, Dixon PM, Schumacher J (toim.) *Equine dentistry*. 3. p. Elsevier Limited, China 2011: 51-76.
15. Dixon PM. Disorders of development and eruption of the teeth and developmental craniofacial abnormalities. Teoksessa: Easley J, Dixon PM, Schumacher J (toim.) *Equine dentistry*. 3. p. Elsevier Limited, China 2011: 99-113.
16. Dixon PM, du Toit N, Staszuk C. A fresh look at the anatomy and physiology of equine mastication. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 2013, 29: 257-272.
17. Baker GJ. Oral examination and diagnosis: management of oral diseases. Teoksessa: Harvey CE (toim.) *Veterinary dentistry*. WB Saunders, Philadelphia 1985: 217-228.
18. Warhonowicz M, Staszuk C, Rohn K, Gasse H. The equine periodontium as a continuously remodeling system: morphometrical analysis of cell proliferation. *Archives of Oral Biology* 2006, 51: 1141-1149.
19. Kopke S, Angrisani N, Staszuk C. The dental cavities of equine cheek teeth: three-dimensional reconstructions based on high resolution micro-computed tomography. *BMC Veterinary Research* 2012, 8: 173.

20. White C, Dixon PM. A study of the thickness of cheek teeth subocclusal secondary dentine in horses of different ages. *Equine Veterinary Journal* 2010, 42: 119-123.
21. Easley J, Temaine H. Dental and oral examination. Teoksessa: Easley J, Dixon PM, Schumacher J (toim.) *Equine dentistry*. 3. p. Elsevier Limited, China 2011: 185-198.
22. du Toit N, Rucker BA. Geriatric dentistry. Teoksessa: Easley J, Dixon PM, Schumacher J (toim.) *Equine dentistry*. 3. p. Elsevier Limited, China 2011: 279-287.
23. Dixon PM, Dacre I. A review of equine dental disorders. *The Veterinary Journal* 2005, 196: 165-187.
24. Carmalt JM, Townsend HGG, Allen AL. Effect of dental floating on the rostrocaudal mobility of the mandible of horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2003, 223: 666-669.
25. Huthmann S, Staszuk C, Jacob H-G , Rohn K, Gasse H. Biomechanical evaluation of the equine masticatory action: Calculation of the masticatory forces occurring on the cheek tooth battery. *Journal of Biomechanics* 2009, 42: 67–70.
26. Dixon PM, du Toit N, Dacre IT. Equine dental pathology. Teoksessa: Easley J, Dixon PM, Schumacher J (toim.) *Equine dentistry*. 3. p. Elsevier Limited, China 2011: 129-147.
27. Honma K, Yamakawa M, Yamauchi S, Hosoya S. Statistical study of the occurrence of dental caries of the domestic animals. 1. Horse. *Japanese Journal of Veterinary Research* 1962, 10: 31-36.
28. Baker GJ. Some aspects of equine dental disease. *Equine Veterinary Journal* 1970, 2: 105-110.
29. Gere I, Dixon PM. Post mortem survey of peripheral dental caries in 510 Swedish horses, *Equine Veterinary Journal* 2010, 42: 310-315.



30. Lundström TS, Dahlén GG, Wattle OS. Caries in the infundibulum of the second upper premolar tooth in the horse. *Acta Veterinaria Scandinavica* 2007, 49: 10.
31. Tremaine H. Advances in the treatment of diseased equine cheek teeth. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 2013, 29: 441-465.
32. Dixon PM, Barakzai SZ, Collins NM, Yates J. Equine idiopathic cheek teeth fractures: Part 3: A hospital based survey of 68 referred horses (1999–2005) *Equine Veterinary Journal* 2007, 39: 327-332.
33. Taylor L, Dixon PM. Equine idiopathic cheek teeth fractures. Part 2: A practice based survey of 147 affected horses in Britain and Ireland. *Equine Veterinary Journal* 2007, 39: 322-326.
34. Ramzan PHL, Palmer L. Occlusal fissures of the equine cheek tooth: Prevalence, location and association with disease in 91 horses referred for dental investigation. *Equine Veterinary Journal* 2010, 42: 124-128.
35. Dacre IT, Kempson S, Dixon PM. Pathological studies of cheek teeth apical infections in the horse: 4. Aetiopathological findings in 41 apically infected mandibular cheek teeth. *The Veterinary Journal* 2008b, 178: 341-351.
36. Dacre IT, Kempson S, Dixon PM. Pathological studies of cheek teeth apical infections in the horse: 5. Aetiopathological findings in 57 apically infected maxillary cheek teeth and histological and ultrastructural findings. *The Veterinary Journal* 2008c, 178: 352-363.
37. Dixon PM, Barakzai S, Collins N, Yates J. Treatment of equine cheek teeth by mechanical widening of diastemata in 60 horses (2000–2006). *Equine Veterinary Journal* 2008, 40: 22-28.
38. Collins NM, Dixon PM. Diagnosis and management of equine diastemata. *Clinical Techniques in Equine Practice* 2005, 4: 148-154.
39. du Toit N, Burden FA, Gosden L, Shaw DJ, Dixon PM. Dimensions of diastemata and associated periodontal food pockets in donkey cheek teeth. *Journal of Veterinary Dentistry* 2009, 26: 10-14.

40. du Toit N. The problem with equine diastemata. *Veterinary Record* 2012, 171: 42-43.
41. Barakzai SZ. Dental imaging. Teoksessa: Easley J, Dixon PM, Schumacher J (toim.) *Equine dentistry*. 3. p. Elsevier Limited, China 2011: 199-230.
42. Weller R, Livesey L, Maierl J, Nuss K, Bowen IM, Cauvin ER, Weaver M, Schumacher J, May SA. (2001) Comparison of radiography and scintigraphy in the diagnosis of dental disorders in the horse. *Equine Veterinary Journal* 2001, 33: 49-58.
43. Dixon PM, Dacre I, Dacre K, Tremaine WH, McCann J, Barakzai S. Standing oral extraction of cheek teeth in 100 horses (1998–2003) *Equine Veterinary Journal* 2005, 37: 105–112.
44. Vlaminck L, Hoegaerts M, Steenhaut M, Maes D, Saunders J, Gasthuys F. Radiographic evaluation of tooth drift after cheek tooth extraction and insertion of an intra-alveolar prosthesis in ponies. *The Veterinary Journal* 2008, 175: 249–258.
45. Carmalt JL. Understanding the equine diastema. *Equine Veterinary Education* 2003, 15: 34-35.
46. Simhofer H, Endodontic therapy, Teoksessa: Easley J, Dixon PM, Schumacher J (toim.) *Equine dentistry*. 3. p. Elsevier Limited, China 2011: 369-375.
47. Simhofer H, Stoian C, Zetner K. A long-term study of apicoectomy and endodontic treatment of apically infected cheek teeth in 12 horses. *The Veterinary Journal* 2008b, 178: 411–418.
48. Peters JW, de Boer B, Broezeten-Voorde G, Broeze J, Wiemer P, Sterk T, Spoomakers T. Prevalence of dental disorders in 483 horses and ponies. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 2008, 133: 272-278.
49. Windley Z, Weller R, Tremaine WH, et al. Two-dimensional and threedimensional computer tomographic anatomy of the enamel, infundibulae and pulp of 126 equine cheek teeth. Part 1: findings in teeth without

macroscopic occlusal or computer tomographic lesions. *Equine Veterinary Journal* 2009, 41: 433–40.

Liite 1. Hammaskurssi I yhteydessä tutkituilta hevosilta löytyneet yleisimmät hammas- ja pehmytkudosmuutokset

Hevosnumero	Ikä	Poskihampaiden parenta	Koukut	Fissuura	Hammasmurtuma	Karies/infundibularisemintin	Diastema	Pehmytkudosvauriot	Kuolaimen aiheuttama kuluminen	Sudenhampaat	Sekundaaridentiinin muutokset / pulpan	Puuttuvat hampaat	Perifeerisen hammassementin	Voimakas/epänormaali kuluma
1	15-17	n		310		208					109, 409, 410			
2	3	n												
3	6-8	n	111, 211	410, 309				X	1/2/3/406					
4	6-8	n		308							108	110, 210		310, 410
5	4	a						X					X	
6	5-6	y						X	1/2/3/406	105				
7	6	y		309				X						
8	20+	x		309	409									
9	20+	x				106, 206, 209	206-207, 208-209							
10	15-18	n		408, 310								108, 208		109, 209
11	12-14	n	311, 411	307, 308, 406		109, 209					401			
12	18-20	n		309		107, 109, 209, 110								
13	5-6	lievästi y							1/2/3/406					
14	20+	n		407, 408	207, 307						401			
15	12-14	n				209			1/2/3/406					
16	8-10	n						X	206	205				
17	~20	n		109, 306, 308, 309, 311, 407, 409	310, 411	109, 209					304			1/2/3/406
18	20+	x										useita 3xx		useita
19	6-8	x											308, 309	
20	6-7	lievästi y			310, 410									
21	7-9	n		310, 410		109, 209					useita			
22	6-8	n				perif. molaareissa			1/2/3/406					
23	12-15	n		209, 308, 309, 311	310						208, 209			
24	11-13	n			310									
Yhteensä			2	12	6	8	1	3	6	2	7	3	2	4

n=normaali parenta, y=yläparenta, a=alaparenta, x=parentaa ei ole kirjattu/ei pysty arvostelevaan, X=hevoselta löydetty ko. muutos, hammasta ei ole kirjattu

Liite 2. Hammaskurssi II yhteydessä tutkituilta hevosilta löytyneet yleisimmät hammas- ja pehmytkudosmuutokset

Hevosnumero	Ikä	Poskiham- puren- ta	Koukut	Fissuura	Hamm- as- murtuma	infundib- ulaarise- mentin muutos	Diastema	Epänormaali- poskihammas- rivit	Ylimääräiset hampaat	Pehmytkudos- vauriot	Kuolaimen aiheuttama kuluminen	Sudenham- paat	Hampaan- malform- aatio	Sekundaaridentitiinin muutokset/ pulpan paljastuminen	Voimakas /epänorm- ali kuluma
1	10-12	y	106,206, 311,411												
2	7-9	n		309, 310, 410						X					
3	6-8	n						X				105, 205			
4	20+	x			useita		useita								
5	5-6	tod. näk. y						X							
6	<1	x										105, 205			
7	11-15	n		308, 309, 310, 408, 409, 410	410			X							
8	12-18	n		308, 309, 310, 407, 409, 410						X					
9	6-8, vaikea arvioi- da	lievästi y								X		205			
10	10-14	y								X	106, 206				
11	14-18	y		107, 108, 207, 308, 309, 407, 409, 410	307	109, 209				X					
12	n. 20	y		207, 208, 211, 307, 308, 310, 311, 408, 409, 410		109, 209, 106, 206				X					
13	9-12	n		106, 107, 108, 309	408									1/2/3/406	
14	18-20	n		108, 109, 207, 208, 209, 210, 308, 309, 408, 409											
15	12-15	n		207, 208, 307, 308, 309, 310	108	109, 209								108	
16	4	x									105?	X			
17	6-8	lievästi y	311, 411	208										208	
18	n. 20	n		307	307	109									
19	7-10	x			108, 107, 308, 310										
20	2	x									105, 205				
21	8-11	n		308, 309, 408, 409	210									209, 210, 308, 309	
22	15-18	a			408	107		X							
23	keski- ikäinen	lievästi y	311			109			X		105			106, 206	
24	20+	x					useita								406, 411
Yhteensä			3	11	9	6	2	4	1	6	1	6	1	5	1

n=normaali purenta, y=yläpurenta, a=alapurenta, x=purentaa ei ole kirjattu/ei pysty arvostelevaan, X=hevoselta löydetty ko. muutos, hammasta ei ole kirjattu