Suomen Eläinlääkärilehden tieteellisiä artikkeleita voi lainata Creative Commons BY (Nimeä) -lisenssin mukaisesti.

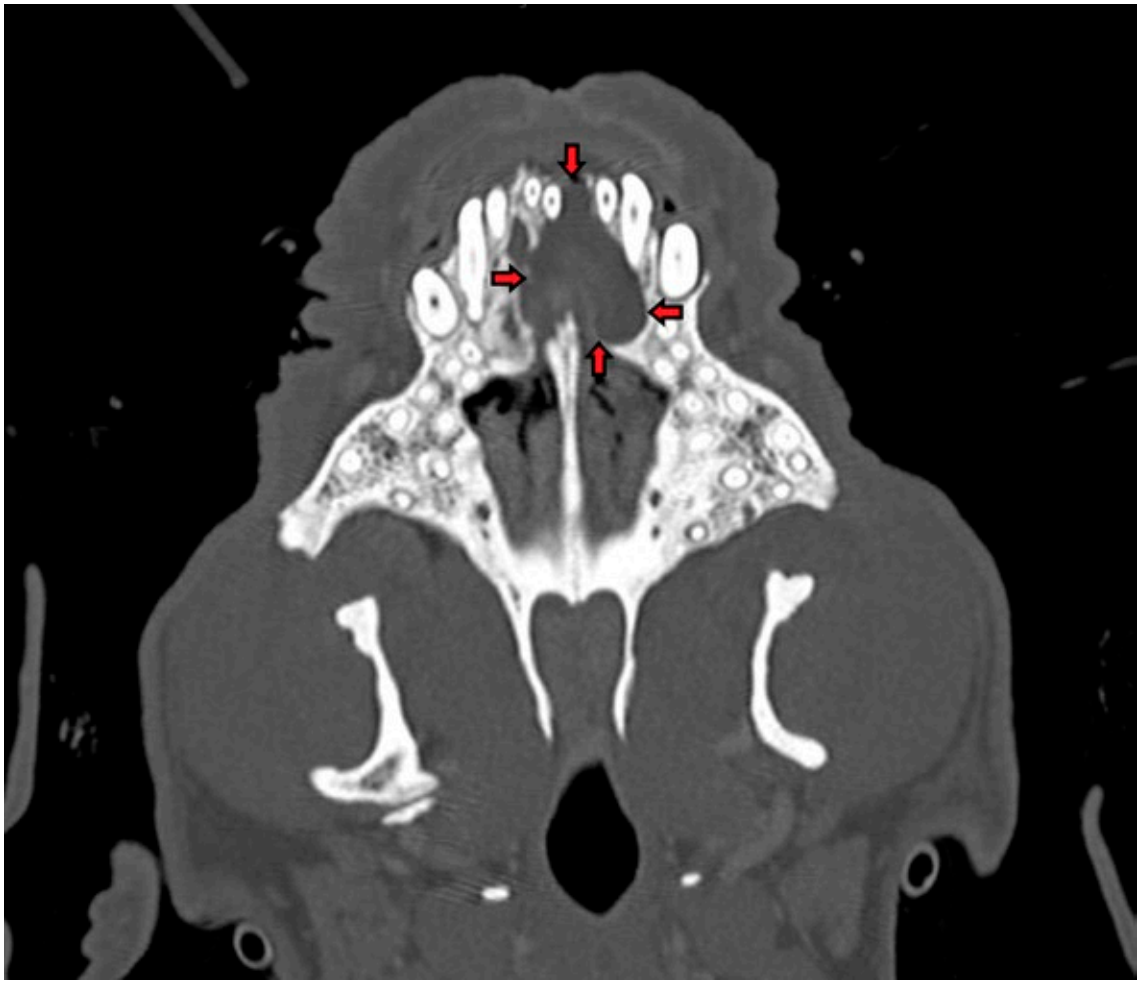
Scientific articles published in the Finnish Veterinary Journal (Suomen Eläinlääkärilehti) can be cited according to Creative Commons BY (Attribution) licence.

TIETEELLINEN ARTIKKELI

KAJSA LILJEBLOM JA EVA SARKIALA

# Koirien odontogeeniset kystat – kirjallisuuskatsaus

## Odontogenic cysts in dogs – Review



**> YHTEENVETO**

Odontogeeniset eli hammasperäiset kystat ovat nesteen tai osittain nesteen sisältämiä, patologisia, sisäpinnoiltaan levy- tai kuutioepiteelin verhoamia ontelomaisia rakkuloita. Kystat voivat sijaita sekä ala- että yläleuassa alueella, johon hampaat kiinnittyvät. Koirilla raportoituja odontogeenisiä kystiä ovat puhkeamattoman hampaan aiheuttama follikulaarikysta, periapikaali- tai radikulaarikysta, keratisoitunut odontogeeninen kysta, lateraalinen parodontaalikysta sekä koirien furkaatiokysta. Eri odontogeeniset kystat poikkeavat toisistaan niin kliinisen kuin biologisen käyttäytymisensä perusteella. Kystat ovat yleensä sattumalöydöksiä, sillä ne eivät varhaisessa vaiheessa aiheuta oireita. Kystan kasvaessa alueella voidaan nähdä turvotusta, kuonon epäsymmetrisyyttä, mahdollista hampaiden puuttumista tai siirtymistä omalta sijainniltaan sekä kivun merkkejä. Kystaepäily vahvistuu hammasröntgen-, tietokonetomografia- (TT) tai kartiokeilatietokonetomografia (KKTT) -kuvauksen löydösten perusteella. Lopullinen diagnoosi ja kystatyyppi pitää varmistaa histopatologisella tutkimuksella, joka sulkee myös pois kystaepiteelin mahdollisen maligniteetin ja muut kystiset kasvainmuutokset. Kystan hoito perustuu kystaepiteelin enukleaatioon, kystaontelon huolelliseen kyretoimiseen ja huuhteluun sekä kystatyypistä riippuen yhden tai useamman hampaan poistoon. Keratisoituneen odontogeenisen kystan hoito vaatii usein leukaluun osapoiston aggressiivisemman kasvutapansa takia. Mikäli kystaepiteeli saadaan kokonaan poistetuksi, ennuste on erinomainen. Epätäydellinen kystaepiteelin poisto voi johtaa residuaalikystan muodostumiseen. Kontrolliröntgenkuvaus, TT tai KKTT tehdään 6 kuukauden välein, kunnes kystaontelon uudisluumuodostuminen on täydellistä.

**> SUMMARY**

Odontogenic cysts are epithelium-lined structures that contain either fluid or semi-solid materials. Odontogenic cysts occur in the tooth-bearing areas of both jaws and are considered to have pathological features. Odontogenic cysts reported in dogs include dentigerous cysts, periapical (or radicular) cysts, keratinized odontogenic cysts, lateral periodontal cysts and canine furcation cysts. Different odontogenic cysts have variable clinical and biological behaviours. Most cystic jaw lesions are discovered incidentally because they are asymptomatic on early stages. Cysts are capable of growing to significant size. As a result, facial swelling or asymmetry, missing or displaced teeth or signs of pain may be observed. Dental radiography, computed tomography (CT) or cone beam computed tomography (CBCT) may reveal odontogenic cysts, but the definitive diagnosis requires histopathology. Treatment involves complete enucleation of the cyst wall, curettage, flushing with saline and possibly extraction of teeth. Keratinized odontogenic cysts can grow more aggressively and they often require partial maxillectomy or mandibulectomy. Incomplete removal of cystic epithelium may result in recurrence of the odontogenic cyst. Follow up involves performing dental radiography, CT or CBCT scans every 6 months until there is complete reossification of the cyst cavity.


## JOHDANTO

Odontogeeniset eli hammasperäiset kystat ovat nesteen tai osittain nesteen sisältämiä, patologisia, sisäpinnoiltaan levy- tai kuutioepiteelin verhoamia ontelomaisia rakkuloita.[1] Kystat voivat sijaita sekä ala- että yläleuassa alueella, johon hampaat kiinnittyvät.[1] Kystia pidettiin ennen melko harvinaisina kotieläimillä, mutta vuonna 2018 tehdyssä tutkimuksessa odontogeenisten kystiä oli jopa 9 %:ssa 403 koiran suusta otetuista koepaloista.[2]

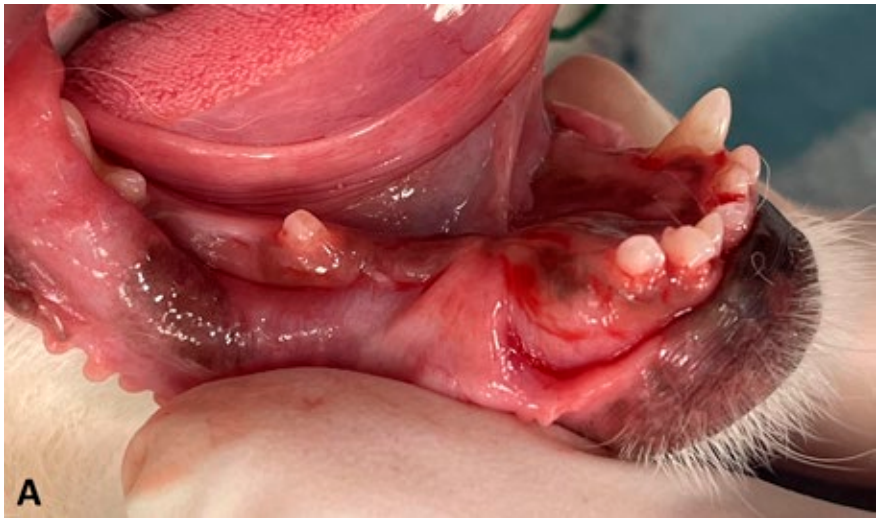
Maailman terveysjärjestö (WHO) luokittelee ja nimeää ihmisillä esiintyvät odontogeeniset kystatyypit sekä jakaa ne tulehduksellisiin tai kehityksellisiin kystiin.[3] Eläintutkimuksissa on usein viitattu tähän luokitteluun, mutta ihmisillä ja eläimillä raportoitujen kystien luokittelu ja termistö ei ole täysin yhtenäinen, mikä aiheuttaa hieman sekaannusta.[1,4,5] Eläimillä odontogeenisten kystien luokittelu on viime aikoina kehittynyt, sillä tunnistamisessa otetaan huomioon myös kystan kliinisiä ominaisuuksia histopatologisten löydösten lisäksi.[5]

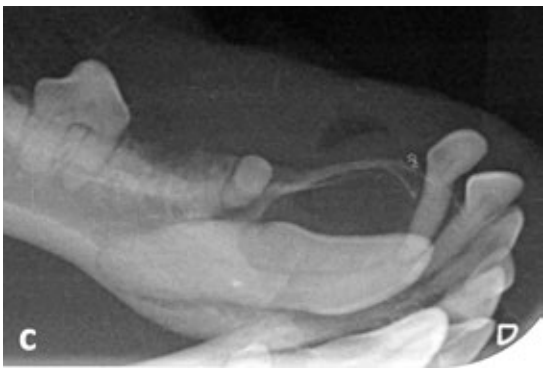
Koirilla erilaisia raportoituja odontogeenisiä kystiä ovat puhkeamattoman hampaan aiheuttama follikulaarikysta (dentigerous cyst), periapikaali- tai radikulaarikysta (periapical or radicular cyst), keratisoitunut odontogeeninen kysta (keratinized odontogenic cyst), lateraalinen parodontaalikysta (lateral periodontal cyst) sekä koirien furkaatiokysta (canine furcation cyst).[5,6] Katso taulukosta 1 koirien erilaisten odontogeenisten kystien erot ja erityispiirteet.

## PUHKEAMATTOMAN HAMPAAN AIHEUTTAMA FOLLIKULAARIKYSTA

### Esiintyminen ja etiologia

Follikulaarikysta on koirilla yleisimmin tavattu odontogeeninen kysta.[1,4] Niitä on jopa 71 % kaikista koiran odontogeeni-



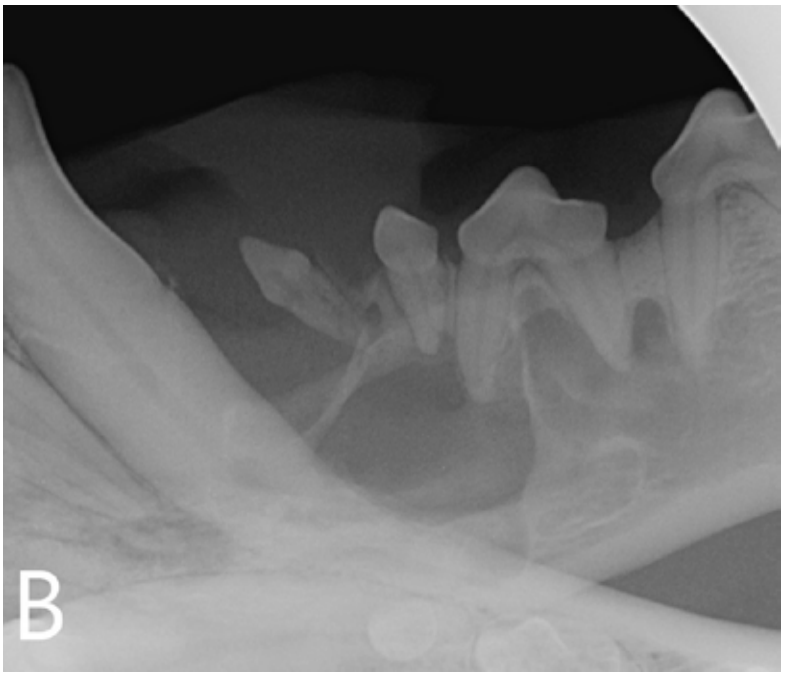



**KUVA 1 FIGURE**
Suu (A) ja kaksi hammasröntgenkuvaa (B ja C) 9-vuotiaasta rauhoitetusta intaktista chihuahuauroksesta, jolla todettiin follikulaarikysta puhkeamattomassa oikeassa alaleuan kulmahampaassa (404). Kuvassa (A) nähdään puuttuva 404, puuttuva alaleuan 2. ja 4. välihammas (406 ja 408) sekä lievää turvotusta puhkeamattoman hampaan kohdalla. Hammasröntgenkuvissa (B ja C) on puhkeamaton oikea alakulmahammas ja sen kruunua ympäröivä kystamainen rakenne. Lateraaliröntgenkuvassa (C) puuttuvat kummaltakin puolelta alaleuan 2. välihampaat (306 ja 406).
A mouth (A) and dental radiographs (B ja C) of an unerupted right mandibular canine (404) with dentigerous cyst in an anesthetized 9-year-old intact male chihuahua. The photo of right mandible (A) shows the missing canine (404) and mandibular 2nd and 4th premolars (406 and 408) and some buccal mucosal swelling. Intraoral dental radiographs (B and C) show the rostral mandible with the unerupted 404, a cyst-like structure surrounding the crown of 404 and bilaterally missing right mandibular 2nd premolar teeth (306 and 406).

**YDINKOHDAT**
- Odontogeeniset kystat ovat nesteen sisältämiä, patologisia, ontelomaisia rakkuloita.
- Koiran follikulaarikysta, periapikaali- tai radikulaarikysta, keratisoitunut odontogeeninen kysta, lateraalinen parodontaalikysta ja furkaatiokysta poikkeavat kliiniseltä ja biologiselta käyttäytymiseltään.
- Kystat ovat yleensä sattumalöydöksiä.
- Kystat havaitaan hammasröntgen-, TT- tai KKTT-kuvauksella. Lopullinen diagnoosi tehdään histopatologisella tutkimuksella.
- Jos koiralta puuttuu hammas, siitä pitää ottaa hammasröntgenkuva, koska puhkeamattoman hampaan aiheuttama follikulaarikysta on kystoista yleisin.
- Hoito on kystaepiteelin enukleaatio, kystaontelon kyretointi ja huuhtelu tai kystatyypistä riippuen yhden tai useamman hampaan poisto tai jopa leukaluun osapoisto.
- Ennuste on erinomainen, jos kystaepiteeli saadaan kokonaan poistetuksi.

Käsikirjoitus tuli toimitukseen 12. toukokuuta 2023.

sista kystista.[4] Follikulaarikysta kehittyy puhkeamattoman hampaan seurauksesta.[7] Hammas voi jäädä puhkeamatta suuonteloon hampaan virheasennon, ahtautuneen hampaiston, persistoivien tai vaurioituneiden maitohampaiden, ylimääräisten pysyvien hampaiden tai fyysisen esteen, kuten kasvainmassan tai sidekudoksen takia.[8,9] Iatrogeeninen follikulaarikysta voi myös syntyä, mikäli pysyvä kehittymässä oleva hammas on vaurioitunut niin pahasti esimerkiksi maitohampaan poiston yhteydessä, ettei se ole puhjennut normaalisti.[10] Joskus harvoin altistavaa syytä ei löydetä, joten syynä ajatellaan olevan hampaan puhkeamiseen vaikuttavien tekijöiden epäonnistuminen (embedded tooth).[11]




**KUVA 2 FIGURE**
Suu (A) ja hammasröntgenkuva (B) 5-vuotiaasta rauhoitetusta intaktista pointterinartusta, jolla todettiin laaja follikulaarikysta puhkeamattomasta vasemman alaleuan ylimääräisestä 1. välihampaasta (mesiaalisempi 305). Kuvassa (A) on normaalisti puhjennut distaalisempi 305 sekä merkittävää turvotusta ja sinertävää väriä ikenessä puhkeamattoman 305-hampaan kohdalla. Röntgenkuvassa (B) on normaalisti puhjennut 1. välihammas (distaalisempi 305), puhkeamaton ylimääräinen 1. välihammas (mesiaalisempi 305) ja sitä ympäröivä sekä viereisten hampaiden alueelle (304–306 hampaisiin asti) levinnyt laaja kystamainen rakenne.
A photo (A) and a dental radiograph (B) of an unerupted supernumerary left mandibular 1st premolar (mesial 305) with a large dentigerous cyst in an anesthetized 5-year-old intact female English Pointer. The photo of left mandible (A) shows normally erupted mandibular 1st premolar (305) and mesial to that large buccal mucosal swelling with a bluish tint. The intraoral dental radiograph (B) shows the rostral mandible with the supernumerary 305, a cyst-like large structure surrounding entirely 305 and reaching to roots of the adjacent teeth (from 304 to 306).

Hampaan puhkeaminen on monitekijäinen, vielä huonosti tunnettu prosessi.[12] Puhkeamattoman hampaan kruunua ympäröi hammasfollikkeli, joka koostuu muun muassa sidekudoksesta ja kiille-elimen epiteelin jäämistä (reduced enamel epithelium, REE).[12] Hampaan puhjetessa REE yhdistyy ienepiteeliin.[12] REE tuottaa proteaasia eli entsyymiä, joka pilkkoo sidekudosta hampaan ympäriltä helpottaen hampaan puhkeamista.[12] Hammasfollikkeli osallistuu myös eruptiivisen reitin luomiseen leukaluuhun tuottamalla kasvutekijöitä, jotka muuttavat monosyyttejä osteoklasteiksi hajottamaan luuta puhkeamattoman hampaan päältä.[12]

Follikulaarikystan patogeneesi on vielä epäselvä, mutta kystan uskotaan muodostuvan nesteen kertymisestä REE:n ja puhkeamattoman hampaan kiilteen pinnan väliin.[7,13,14] Jos hammas ei puhkea normaalisti, kiille-elimen solut pysyvät aktiivisina ja alkavat muodostaa ympärilleen epiteelin ympäröimää rakkulaa, joka voi täyttyä nesteellä tai puolikiinteällä sisällöllä.[7] Kysta tuhoaa ympärillä olevaa leukaluuta nesteen aiheuttaman osmoottisen paineen sekä osteoklastien aktivoitumisen seurauksena.[15] Follikulaarikystat liittyvät lähes aina pysyviin hampaisiin, mutta ihmisillä on raportoitu myös puhkeamattomien maitohampaiden aiheuttamia kystia. Kaikki puhkeamattomat hampaat eivät aiheuta kystaa, mutta tutkimuksista riippuen 29–44 % koirien puhkeamattomiin hampaisiin liittyy röntgenkuvissa nähtävä kystinen leesio.[16,17]

Follikulaarikystiä voi löytyä kaikilta koiraroduilta, mutta brakykefaaliset rodut, kuten bokseri, tiibetinspanieli, mopsi, shih tzu sekä bostoninterrieri, ovat yliedustettuina potilasmateriaalissa.[4,16,17] Hampaiden ahtautuminen kallon epänormaalin muodon takia on todennäköisesti yksi altistava tekijä kystien muodostumiselle.[4,18] Follikulaarikystiä löydetään eri ikäisiltä potilailta, mutta useimmiten potilaat ovat 2–5-vuotiaita.[4,16] Yleisimmin follikulaarikysta todetaan puhkeamattoman alaleuan ensimmäisen välihampaan sekä ajoittain myös ala- tai yläleuan puhkeamattoman kulmahampaan ympärillä.[4,14,16,17,19] Yhdellä koiralla voi olla yksi tai useampi follikulaarikysta.[17] Ihmisillä follikulaarikystien kehittyminen on ainakin osittain perinnöllistä.[20]

**Kliininen kuva ja diagnoosi**
Follikulaarikystat ovat yleensä sattumalöydöksiä, sillä ne eivät varhaisessa vaiheessa aiheuta oireita, jotka lemmikin omista-

**TAULUKKO 1 TABLE**

Koirien odontogeeniset kystat.

*Odontogenic cysts in dogs.*

| | **Follikulaarikysta**<br>**Dentigerous cyst** | **Periapikaalikysta**<br>**Periapical cyst** | **Keratisoitunut odontogeeninen kysta**<br>**Keratinized odontogenic cyst** | **Lateraalinen parodontaalinen kysta**<br>**Lateral periodontal cyst** | **Koiran furkaatiokysta**<br>**Canine furcation cyst** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Luokittelu**<br>**Classification** | Kehityksellinen<br>Developmental | Tulehduksellinen<br>Inflammatory | Kehityksellinen?[A]<br>Developmental?[A] | Kehityksellinen<br>Developmental | Tulehduksellinen?[A]<br>Inflammatory?[A] |
| **Etiologia**<br>**Etiology** | Kiille-elimen epiteelin jäänteet<br>Reduced enamel epithelim (REE) | Malassezin epiteelijäänteet<br>Epithelial cell rests of Malassez (ERM) | Ei vielä riittävästi tietoa<br>Not enough information yet | Parodontaaliliga-mentin epiteelijäänteet<br>Remnants of dental lamina | Malassezin epiteelijäänteet<br>Epithelial cell rests of Malassez (ERM) |
| **Sijainti suuontelossa**<br>**Location in the oral cavity** | Erityisesti alaleuan 1. välihampaat, ylä- tai alakulmahampaat<br>Especially mandibular 1st premolars, maxillary or mandibular canines | Ei erityistä sijaintia, mikä tahansa hammas<br>No specific location or tooth | Etenkin rostraalinen yläleuka, ylä- tai alakulmahampaat<br>Especially rostral maxilla, maxillary or mandibular canines | Ei vielä riittävästi tietoa, raportoitu alaleuan ja yläleuan kulmahampaat<br>Not enough information yet, maxillary or mandibular canines reported | Etenkin yläleuan 4. välihampaat<br>Especially maxillary 4th premolars |
| **Sijainti suhteessa hampaaseen**<br>**Location in relation to tooth** | Kruunun ympärillä<br>Around the crown of an unerupted tooth | Periapikaalisesti<br>Periapically | Ei erityistä sijaintia<br>No specific location | Hampaan lateraalipuolella, ulottumatta hampaan juuren apexiin<br>Lateral to a tooth root, not reaching the apex | Monijuurisen hampaan juurten välissä<br>Between roots of a multirooted tooth |
| **Löydökset hammasrönt-genkuvissa**<br>**Findings in dental radiographs** | Puhkeamaton hammas, jonka kruunun ympärillä yksi- tai monilokeroinen röntgenharva alue<br>Uni- or multilocular lucency which is enclosing the crown of the unerupted tooth | Nekroottinen hammas, jossa periapikaalisesti yksi- tai monilokeroinen röntgenharva alue<br>Necrotic tooth with uni- or multilocular lucency periapically | Vaihtelee paljon, ei selkeitä ominaispiirteitä<br>Variable, does not have a distinctive radiographic appearance | Yksilokeroinen hyvin rajautunut röntgenharva alue, usein alle 1 cm<br>Unilocular lucency with well-defined corticated borders, often under 1 cm | Sileäreunainen röntgenharva alue monijuurisen elävän hampaan juurten välissä<br>Radiolucency with a smooth corticated border in the furcation of a vital multirooted tooth |
| **Potilaan ikä ja rotu**<br>**Age and breed of the patient** | Usein nuori aikuinen, erityisesti brakykefaaliset rodut<br>Often young adult, especially brachycephalic breeds | Ei vielä riittävästi tietoa<br>Not enough information yet | Aikuinen, ei tyyppirotua<br>Adult, no breed predisposition | Ei vielä riittävästi tietoa<br>Not enough information yet | Ei tiettyä ikää, erityisesti suurikokoiset koirat<br>No special age, especially large dog breeds |
| **Histologiset erityispiirteet**<br>**Histologic features** | Keratinisoituma-ton levyepiteeli ja puhkeamaton hammas<br>Nonkeratinized stratified squamous epithelium and unerupted tooth | Keratinisoituma-ton levyepiteeli ja nekroottinen hammas<br>Nonkeratinized stratified squamous epithelium and necrotic tooth | Keratiinia tuottava kerrostunut levyepiteeli<br>Keratinized stratified squamous epithelium | Keratinisoituma-ton levy- tai kuutioepiteeli, usein epiteelipaksuuntumia.<br>Nonkeratinized stratified squamous or cubic epithelium, often plaque-like thickenings | Ohut keratinisoitumaton levyepiteeli<br>Thin nonkeratinized stratified squamous epithelium |
| **Hoito**<br>**Treatment** | Puhkeamattoman hampaan poisto, kystapiteelin enukleaatio ja kystaontelon kyretointi<br>Extraction of the unerupted tooth, cyst enucleation and curettage of the cyst wall | Nekrotisoituneen hampaan poisto, kystapiteelin enukleaatio ja kystaontelon kyretointi tai juurihoito ja/tai juurenpään resektio<br>Extraction of the necrotic tooth, cyst enucleation and curettage of the cyst wall or endodontic treatment and/or *apicoectomy* | Kystapiteelin enukleaatio ja kystaontelon kyretointi tai leukaluun osapoisto<br>Cyst enucleation and curettage of the cyst wall or end-bloc resection | Kystapiteelin enukleaatio ja kystaontelon kyretointi<br>Cyst enucleation and curettage of the cyst wall | Kystapiteelin enukleaatio, kystaontelon kyretointi ja usein kystaan liittyvän monijuurisen hampaan poisto<br>Cyst enucleation and curettage of the cyst wall, often extraction of the affected tooth |
| **Erityistä**<br>**Special features** | Koirien yleisin odontogeeninen kysta<br>The most common odontogenic cyst in dogs | Ihmisten yleisin odontogeeninen kysta, koirilla harvinainen<br>The most common odontogenic cyst in people, rare in dogs | Paikallisesti aggressiivinen, ei liity puhkeamattomaan tai nekroottiseen hampaaseen<br>Locally aggressive, not assosiated with unerupted or necrotic tooth | Harvinaisia, ei liity puhkeamattomaan tai nekrotisoituneeseen hampaaseen<br>Rare, not assosiated with unerupted or necrotic tooth | Harvinaisia, liittyy mahdollisesti puremisen aiheuttamaan hampaan jatkuvaan traumaan<br>Rare, possible associated with repetitive occlusal load to the teeth |

[A] Ei vielä riittävästi tutkimustietoa. Not enough information yet.

ja huomaisi.[4,21] Kipuoireilu liittyy yleensä vasta kystaan liittyvään pehmytkudoksen tulehdukseen tai paineen aiheuttamaan juurten resorptioon.[8,21] Ulkoisina merkkeinä puuttuvan hampaan lisäksi voi olla esimerkiksi koiran kuonon epäsymmetrisyys ja massamainen turvotus.[21,22] Laajaksi kasvaneissa kystissa pehmytkudos kystan päällä voi olla sinertävä ja nesteellä täyttynyt kystaontelo palpoitavissa.[6] Röntgenkuvissa havaitaan usein puhkeamattoman hampaan kruunun ympärillä röntgenharva kehämäinen alue, joka on yhteyksissä hampaan kiilteen ja sementin rajapintaan.[4,7,15,16] Kystat voivat olla yksi- tai moniosaisia, ja puhkeamaton hammas sekä viereiset hampaat ovat voineet siirtyä alkuperäiseltä sijainniltaan.[15,23] Kysta saattaa kasvaa vuosien kuluessa huomaamatta hyvin suureksi, tuhota viereistä leukaluuta ja aiheuttaa merkittävää viereisen hampaan resorptiota.[4,15,16] Follikulaarikystien on raportoitu aiheuttaneen jopa alaleuan patologisia murtumia ja tuhonneen nenäkuorikoiden rakennetta yläleuassa.[24,25]

Lopullinen diagnoosi varmistetaan aina kystaepiteelistä tehdyn histopatologisen tutkimuksen perusteella, vaikka radiologinen löydös olisikin tyypillinen follikulaarikystalle.[6,16,21] Follikulaarikystan seinämä koostuu 2–6 kerroksen paksuisesta kerrostuneesta keratinisoitumattomasta levyepiteelistä. Lisäksi histopatologisessa tutkimuksessa saatetaan nähdä luun palasia, sidekudosta, sekundaarisesti tulehdussolueritettä, epiteelin hyperplasiaa sekä kolesterolikiteitä.[4,14,15,17]

### Hoito

Follikulaarikystan muodostuminen voidaan ehkäistä nuorella eläimellä, jonka hammas on kasvuvaiheessa muttei tyypillisessä ajassa puhjennut.[26] Tavallisimmin puhkeamaton hammas poistetaan. Jos hampaan asento on normaali, hampaan puhkeamista helpottamaan voidaan tehdä operkulektomia eli poistaa kirurgisesti hampaan kruunun päältä puhkeamista estävä rakenne, kuten poikkeavan paksu ienkerros.[26] On myös kuvattu puhkeamattoman hampaan vetäminen oikealle paikalleen oikomiskojeilla.[27]

Follikulaarikystan hoito perustuu puhkeamattoman hampaan kirurgiseen poistoon, kystaepiteelin täydelliseen kirurgiseen poistoon eli enukleaatioon ja alveoliluun huolelliseen kyretointiin.[4,6,21,28] Laajojen kystaonteloiden hoidossa voidaan lisäksi harkita hohkaluusiirteen käyttöä.[14,28] Laajalle kystalle voidaan tehdä marsupialisaatio eli kirurgisesti muodostettu yhteys kystasta suuonteloon helpottamaan lopullista operaatiota.[29] Mikäli kystaepiteeli saadaan kokonaan poistettua, ennuste on erinomainen.[17,21] Epätäydellinen kystaepiteelin poisto voi johtaa residuaalikystan muodostumiseen eli kystan uusiutumiseen. Hyvin harvinaisissa tapauksissa kystaepiteeli voi muuttua maligniksi.[1,4,7,15,17] Kontrolliröntgenkuvaus tehdään kystan koon mukaan 3–6 kuukauden välein, kunnes kystaontelon uudisluumuodostuminen on täydellistä.[14,28,30]

Follikulaarikysta voidaan hoitaa sitä vähemmän invasiivisesti, mitä varhaisemmassa vaiheessa se diagnosoidaan.[21] Follikulaarikystan mahdollisuus tulisikin pitää aina mielessä, mikäli todetaan hammaspuutoksia ja varsinkin, jos kyseisellä alueella on ulospäin näkyvää turvotusta.[4,16] Puuttuvan hampaan alue on aina röntgenkuvattava puhkeamattomien hampaiden varalta.[16] Vaikka kaikki 42 hammasta olisivat puhjenneet, koko suun hammasröntgenkuvaus on tärkeä, sillä koiralla voi olla ylimääräinen puhkeamaton hammas.[17]

Koska puhkeamattomat hampaat voivat aiheuttaa follikulaarikystan tulevien vuosien aikana, suositellaan eläimillä puhkeamattomien hampaiden kirurgista poistoa mahdollisimman pian.[16] Toinen vaihtoehto on röntgenkuvata puhkeamatonta hammasta säännöllisesti vuosittain. Tämä vaatii yleisanestesian tai rauhoituksen jokaiseen kuvaukseen ja vahvaa sitoutumista omistajalta.[16,17]

## PERIAPIKAALI- ELI RADIKULAARIKYSTA

### Esiintyminen ja etiologia

WHO:n luokittelun mukaan periapikaalikysta on synonyymi radikulaarikystalle. Eläinlääketieteen julkaisuissa on käytetty vaihdellen kumpaakin termiä.[3,4,31,32] Vaikka periapikaalikystat ovat ihmisten yleisimpiä odontogeenisiä kystiä, niitä on raportoitu yllättävän harvoin koirilla.[4,33,34] Varsinkin pienet periapikaalikystat voidaan virheellisesti sekoittaa juuri hoidettujen hampaiden periapikaalimuutoksiksi, jos histopatologista tutkimusta ei ole tehty.[35] Periapikaalikysta liittyy aina nekroottiseen eli kuolleeseen hampaaseen ja sen aiheuttamaan tulehdukseen.[15,36]

Periapikaalikysta kehittyy jo olemassa olevan nekrotisoituneen hampaan periapikaaligranulooman yhteyteen.[31] Periapikaaligranulooma on kroonisesti tulehtunut pehmytkudosmassa nekrotisoituneen hampaan juuren kärjen ympärillä.[37] Nekroottisen hampaan infektoitunut juurikanavan sisältö ja siellä tuotetut bakteerien endotoksiinit pitävät yllä kroonista tulehdusta periapikaalisesti.[15] Periapikaalikysta kehittyy, kun ERM aktivoituu ja proliferoituu kroonisen tulehduksen seurauksena.[15] Epiteelisolujen määrän lisääntyessä ravintoa ja happea ei riitä sisemmille periapikaaligranulooman epiteelisoluille ja sisus nekrotisoituu ja kystaontelo muodostuu.[15] Kystaontelo täyttyy nesteellä, ja osmoottisen paineen seurauksena kysta laajenee.[15]

Radiologisesti radikulaarikystaa ei voi erottaa periapikaalisesta granuloomasta, mutta ihmisillä on todettu, että läpimitaltaan alle 1 cm olevat leesiot ovat usein granuloomia, kun taas yli 1 cm:n mittaiset ovat periapikaalikystia.[37] Kuitenkin jos röntgenharvaa aluetta ympäröi röntgentiivis seinämä, voidaan ensisijaisesti epäillä kystaa.[38] Infektoituneet periapikaalikystat on edelleen jaettu sen perusteella, onko kystasta suoraa yhteyttä hampaan ytimeen vai onko kysta kokonaan suljettu epiteelikerroksella ilman suoraa yhteyttä hampaan ytimeen.[39] Näitä erityyppisiä kystia on mahdoton erottaa toisistaan röntgenkuvien perusteella.[39]

### Kliininen kuva ja diagnoosi

Yleensä nekroottiset hampaat tai niistä aiheutuneet periapikaalikystat eivät aiheuta kliinisiä oireita ja ovat usein satunnaislöydöksiä.[36,40] Usein ainoa ulkoinen merkki hampaan ytimen nekroosista on hampaan värin muuttuminen.[31,40] Röntgenkuvissa nekroottisen hampaan ydin näyttää laajemmalta kuin vastakkaisen hampaan ydin, koska dentiinin tuotanto ja pulpan kapeneminen ovat pysähtyneet.[15] Varhaisin muutos periapikaalileesion kehittymisestä on parodontaaliraon leveneminen hampaan juuren kärjen alueella.[31,37] Kun periapikaalikysta laajenee, röntgenkuvissa todetaan hyvin rajautunut, pyöreähkö ja röntgenharva muutos hampaan juuren kärjen ympärillä.[37] Massiiviset periapikaalikystat saattavat sen sijaan olla monilokeroisia ja epäselvemmin

rajautuneita.[31] Kystan suurentuessa ulkoisina merkkeinä saatetaan havaita turvotusta pehmytkudoksissa hampaiden juurten kärkien alueella.[31,32] Hampaat saattavat olla siirtyneet epänormaaliin paikkaan tai asentoon.[31]

Varsinkin massiivisten kystien arvioinnissa suositellaan TT- tai KKTT-tutkimusta hammasröntgenkuvauksen sijaan, jotta nähdään tarkemmin kystan laajuus ja muoto sekä pystytään suunnittelemaan jatkohoito luotettavasti.[31,41,42] Aiemmin ajateltiin, että TT- tai KKTT-tutkimus ei aina paljasta hampaan nekroosia.[31] Uudemman tutkimuksen mukaan KKTT on röntgeniä tarkempi menetelmä nekrotisoituneiden hampaiden hoitosuunnitelman tekemiseen.[43] Lopullinen diagnoosi periapikaalikystasta tehdään kuitenkin aina histopatologisella tutkimuksella.[6,44]

Histopatologisessa tutkimuksessa periapikaalikystalla ei ole selviä merkittäviä tunnusmerkkejä verrattuna muihin odontogeenisiin kystiin.[4] Sen seinämä koostuu vaihtelevan paksuisesta keratinisoitumattomasta kerrostuneesta levyepiteelistä.[31] Kystan sisältä voi löytyä muun muassa erilaisia tulehdussoluja, plasmasoluja sekä mineralisaatiota.[4,31] Merkittävin piirre on, että periapikaalikysta liittyy aina nekrotisoituneeseen hampaaseen ja histopatologinen tutkimus poistetusta hampaasta paljastaa usein pulpanekroosin.[6] Pitkälle edenneiden kystamuutosten yhteydessä nähdään usein myös nekrotisoituneessa hampaassa resorptiomuutoksia, mutta viereisten hampaiden resorptio on kuitenkin epätodennäköistä.[44]

### Hoito

Periapikaalikystat hoidetaan joko poistamalla nekrotisoitunut hammas kirurgisesti, enukleoimalla kystaepiteeli ja kyretoimalla periapikaalialue huolellisesti tai hampaalle tehdään juurihoito.[6,15] Juurihoito on tehokas, jos kystasta on suora yhteys hampaan ytimeen tai kyseessä on vasta periapikaaligranulooma.[15,39] Mikäli kysta on kokonaan suljettu epiteelikerroksella ilman suoraa yhteyttä hampaan ytimeen, tulee juurihoidon lisäksi tehdä hampaan juurenpäänleikkaus eli resektio tai poistaa hammas kirurgisesti.[6,15,45] Laajat kystat voidaan hoitaa vaiheittain tekemällä ensin marsupialisaatio helpottamaan lopullista operaatiota.[31]

Operoidun kysta-alueen paranemista kontrolloidaan röntgenkuvin, kunnes uudisluu on peittänyt koko kystan muodostaman ontelon, yleensä ainakin noin 2 vuotta.[30] Jollei juurihoidetun hampaan periapikaalialue ole täysin parantunut vuodessa, jatketaan kontrolliröntgenkuvia 4 vuoden ajan, paitsi jos hammas on parantunut sitä ennen.[46] TT- tai KKTT-tutkimusta voidaan käyttää apuna epäselvissä tapauksissa.[30,31] Jollei kystaepiteeliä saada poistettua kokonaan kirurgisesti, voi muodostua jäännös- eli residuaalikysta.[15,47]

## KERATISOITUNUT ODONTOGEENINEN KYSTA

### Esiintyminen ja etiologia

Eläimillä keratisoituneen odontogeenisen kystan nimeäminen ja luokittelu on ollut vaikeaa. Aikaisemmin kirjallisuudessa vastaavia muutoksia on nimetty odontogeeniseksi keratokystaksi, koiran odontogeeniseksi parakeratisoituneeksi kystaksi ja jopa keratokystiseksi odontogeeniseksi kasvaimeksi sen aggressiivisen kasvutavan ja uusiutumisalttiuden takia.[1,4,6,48,49] Ihmisillä käytössä oleva WHO:n luokittelu ei sovi eläinten keratisoituneiden odontogeenisten kystien luokitteluun, sillä ihmisten ja eläinten kystat jakavat joitain yhteisiä piirteitä keskenään, mutta eläinten kystistä puuttuu ihmisen kystien omaleimaisia histologisia piirteitä.[4,50] Ihmisillä odontogeenisen keratokystan on todettu liittyvän PTCH1-geenin geenivirheeseen, jota eläimillä ei ole havaittu.[50] Sen sijaan koirien keratinisoitunut odontogeeninen kysta muistuttaa enemmän ihmisillä esiintyvää ortokeratinisoitunutta odontogeenistä kystaa.[50]

Keratinisoitunut odontogeeninen kysta on koirilla harvinainen. Se esiintyy pääsääntöisesti aikuisilla koirilla ja siksi sitä pidetään enemmänkin hankittuna kuin kehityksellisenä kystana.[6,50] Tutkimuksissa potilaiden ikä on vaihdellut 8 kuukauden ja 20 ikävuoden välillä keski-iän ollessa 8,8 vuotta.[4,50] Sukupuoli- tai rotupredilektiota ei ole havaittu.[50] Keratisoitunut odontogeeninen kysta esiintyy yksittäisenä, mutta samalla potilaalla saattaa toki olla myös toisentyyppisiä kystia.[50] Kysta sijaitsee joko ylä- tai alaleuassa alueella, johon hampaat kiinnittyvät, mutta yleisimmin rostraalisessa yläleuassa. Etenkin ylä- tai alaleuan kulmahampaan alue on tyypillinen.[4,50] Keratinisoitunut odontogeeninen kysta ei kuitenkaan liity puhkeamattomaan tai nekrotisoituneeseen hampaaseen.[4]

### Kliininen kuva ja diagnoosi

Keratisoituneet odontogeeniset kystat ovat yksi- tai monilokeroisia ja voivat kasvaa hyvin suuriksi aiheuttaen samalla merkittävää luukatoa sekä ulospäin näkyvää turvotusta ympärilleen.[50] Lähes puolella potilaista havaitaan etenkin yksijuurisen hampaan asennon muutos tai siirtymä omalta paikaltaan, mutta kystan ei ole todettu aiheuttavan hammasresorptiota.[50] Keratisoituneella odontogeenisella kystalla ei ole omaleimaista radiologista löydöstä, vaan sen ilmiasu saattaa vaihdella paljon.[50] Yleensä keratisoitunut odontogeeninen kysta on muita kystiä heterogeenisempi, röntgentiiviimpi ja saattaa sisältää pehmytkudostiiviyden omaavia alueita kystaontelon keratiinisisällön takia.[50] Joidenkin odontogeenisten keratokystien röntgenlöydökset saattavat viitata enemmän kasvaimeen kuin kystaan.[50] Röntgenkuvissa kystat ovat kuitenkin pääsääntöisesti hyvin rajautuneita, paitsi summautuessaan normaalirakenteiden, kuten erityisesti nenäontelon, kanssa.[50]

Keratisoituneelle odontogeeniselle kystalle tunnusomaisin ja lähes patognominen merkki on keratiinisisältö kystaontelossa. Sitä voidaan virheellisesti luulla ulkonäkönsä perusteella muun muassa märkäeritteeksi tai murtuneeksi hampaaksi.[50] Kysta täyttyy yleensä kokonaan tiiviillä keratiinilla, mutta joissain tapauksessa kystassa voi olla myös nestesisältöä.[50] Lähes puolella potilaista keratiinisisältöä on purkautunut kystan ulkopuolelle seinämän reiän kautta.[50] Reikiä havaitaan varsinkin, jos keratiinin koostumus on konsistenssiltaan kovaa, kystan seinämään kohdistuu painetta vastakkaisesta hampaasta tai alueella on aiemmin tehty kirurgiaa, kuten otettu koepala.[50] Seinämän reiän koko tai nähtävillä olevan keratiinisisällön määrä ei kuitenkaan aina korreloi varsinaisen kystan kokoon.[50]

Diagnoosi varmistetaan histopatologisella tutkimuksella.[4,50] Kystaepiteelissä on ohut sidekudoskerros ja keratiinia tuottava kerrostunut levyepiteeli, joka erottaa keratinisoituneet odontogeeniset kystat histologisesti muista odontogeenisista kystista.[50] Epiteeli on joko ortokeratoottinen,

parakeratoottinen tai näiden yhdistelmä.[50] Eläinten keratinisoituneissa odontogeenisissa kystissa ei ole havaittu ihmisten odontogeeniselle keratokystalle tyypillistä basaalisolukerroksen hyperkromaattista ja palisadimaista järjestyneisyyttä.[15,50] Kystan viereisissä kudoksissa on usein vaihtelevan asteinen sekalainen neutrofiilinen ja lymfoplasmasyyttinen inflammaatio.[50] Keratinisoituneet odontogeeniset kystat erotetaan keratiinia tuottavista odontogeenisista kasvaimista histologisesti siten, ettei kystissa todeta atypiaa tai proliferatiivista epiteeliä.[50]

Keratisoituneiden odontogeenisten kystien vaihteleva sijainti eri hampaiden alueella, kystien sisältämän keratiinin määrän ja koostumuksen muutokset sekä niiden vaikutus löydöksen röntgentiheyteen sekä ajoittainen monilokeroinen radiologinen ilmiasu voivat vaikeuttaa diagnoosin tekemistä.[50] Kliininen kuva ei myöskään ole luotettava, sillä pieneltä näyttävä kysta voikin olla todella suuri diagnostisessa kuvantamisessa.[50] Keratisoituneiden odontogeenisten kystien patoetiologiaa ei tunneta tarkasti, mutta sen biologinen käyttäytyminen on hyvänlaatuista ja sen uskotaan etenevän hitaasti huolimatta mahdollisesta paikallisesta tuhoisasta kasvutavasta.[50]

### Hoito

TT- tai KKTT-tutkimus on suositeltavaa tarkkojen marginaalien määrittämiseksi ennen kirurgiaa.[50] Ennuste on hyvä ja hoidon jälkeinen kystan uusiutuminen on harvinaista, mikäli on tehty riittävän laaja kystaepiteelin enukleaatio ja kyretoiminen tai osittainen kystaa ympäröivän leukaluun poisto.[4,50]

## LATERAALINEN PARODONTAALINEN KYSTA

### Esiintyminen ja etiologia

Ihmisillä ja koirilla lateraaliset parodontaaliset kystat ovat harvinaisia.[51] Koirilla lateraalisesta parodontaalisesta kystasta on vain kaksi julkaisua. Toinen kysta löytyi sivulöydöksenä suun kasvainkirurgian yhteydessä ja toinen aiheutti ulos näkyvän turvotuksen.[4,51]

Lateraaliset parodontaaliset kystat ovat kehityksellisiä kystiä, jotka sijaitsevat normaalisti puhjenneen, elossa olevan hampaan, lateraalisivulla ulottumatta hampaan juuren kärkeen.[4,15,51] Lateraalisen parodontaalisen kystan patogeneesiä ei tiedetä varmasti, mutta sen oletetaan liittyvän hampaan kehitykseen liittyneisiin parodontaaliligamentin epiteelijäänteisiin.[15]

### Kliininen kuva ja diagnoosi

Röntgenkuvissa havaitaan usein yksilokeroinen, pyöreä tai kyyneleen muotoinen hyvin rajautunut ja röntgenharva alue, joka on usein kooltaan alle 1 cm halkaisijaltaan.[51,52] Lateraaliset parodontaaliset kystat voivat näkyä paikallisena turvotuksena hampaan juuren bukkaalipuolella, mutta ne ovat yleensä oireettomia satunnaislöydöksiä.[51,53] Diagnoosi varmistetaan histopatologisella tutkimuksella. Siinä havaitaan ohut 1–5-kerroksinen keratinisoitumaton levy- tai kuutioepiteeli, jossa on pienet tumat.[51,54] Usein löydetään myös epiteelin seinämään liittyviä plakin kaltaisia epiteelipaksuuntumia.[51,54]

### Hoito

Kystan paikallinen kyretointi on parantava hoito. Laajaan kystaonteloon voidaan tarvittaessa laittaa hohkaluusiirrettä ja joissain tapauksissa sen päälle resorboituva kalvo. Tämän niin sanotun GTR-tekniikan (guided tissue regeneration) tarkoituksena on ohjata kudoksen paranemisprosessia ja auttaa uuden alveoliluun muodostumista kystaonteloon.[51,54]

## KOIRAN FURKAATIOKYSTA

### Esiintyminen ja etiologia

Koiran furkaatiokysta on harvinainen. Se on julkaistu uusimpana koiralla esiintyvistä kystistä vuonna 2020.[5] Furkaatiokysta on odontogeeninen kysta, joka sijaitsee yleensä unilateraalisesti yläleuan neljännen välihampaan (PM4) juurten furkaatioalueella.[5]

Kun koiran furkaatiokysta luokiteltiin omaksi kystatyypikseen, kriteereinä pidettiin tyypillistä juurtenvälistä sijaintia, keratinisoitumatonta ohutta levyepiteeliseinämää, hampaan puhkeamattomuutta ja sitä, ettei viereisessä hampaassa ole juurikanavan sairautta.[5] Lisäksi histopatologisessa tutkimuksessa ei saa olla viitteitä neoplasiasta.[5]

Koiran furkaatiokystan etiologia on vielä epäselvä, mutta syyn ajatellaan liittyvän yläleuan PM4-hampaisiin kohdistuvaan toistuvaan puremisen aiheuttamaan voimaan ja mahdollisesti siitä aiheutuvaan traumaan.[5] Jatkuva paikallinen trauman aiheuttama inflammaatio voi stimuloida ERM:ää aktivoitumaan, proliferoitumaan ja muodostamaan paikallisen kystan yläleuan PM4:n furkaatioalueelle.[5] Koiran furkaatiokystia on tavattu eniten suurikokoisilla koirilla, joilla on mitattu suuri puremisen painokuormitus yläleuan välihampaisiin.[5,55] Vaikka koiran furkaatiokystan on raportoitu esiintyneen vain koiran yläleuan PM4-hampaassa, niitä voi löytyä myös muiden monijuuristen hampaiden alueelta.[5]

### Kliininen kuva ja diagnoosi

Ulkoisena merkkinä voi olla fluktuoiva, jopa hieman sinertävä, turvotus yläleuan PM4:n dorsaalipuolella posken limakalvolla.[5] Röntgenkuvissa nähdään PM4:n mesiaali- ja distaalijuurten välissä sileäreunainen röntgenharva alue, joka ei kuitenkaan laajene furkaatioalueen ulkopuolelle.[5] Histopatologisessa tutkimuksessa kystaepiteeli on keratinisoitumaton kerrostunut levyepiteeli, jonka paksuus vaihtelee kahdesta useaan solukerrokseen.[5]

### Hoito

Koiran furkaatiokystan hoito perustuu kystaseinämän enukleaatioon ja kyretointiin. Usein poistetaan myös viereinen PM4.[5]

## POHDINTA

Hyvin pienikokoisia, vasta kehittymässä olevia kystoja voi olla vaikea havaita hammasröntgenkuvissa.[16] Laajojen kystien kuvantamisen lisäksi TT- tai KKTT-tutkimusta voidaan käyttää apuna epäselvissä tapauksissa, jos kystaleesio on liian pieni nähtäväksi hammasröntgenissä.[17] Eläimillä on kuvattu metodi, jossa verrataan röntgenkuvien perusteella puhkeamattoman hampaan perikoronaalista harventumaa saman koiran normaalin kulmahampaan parodontaaliligamentin kokoon.[16] Koska metodi ei pysty todentamaan kystaa aukottomasti, yleinen suositus on, että jokainen puhkeamaton hammas on hyvä poistaa ennaltaehkäisevästi tai ainakin röntgenkuvata vuosittain.[17]

Haseler ym.[30] ja Kortegaard ym.[29,31] ovat kuvanneet marsupialisaatiota laajojen odontogeenisten kystien hoidossa koirilla. Hyvin suurikokoisten kystien kystaepiteelin täydellinen enukleaatio on vaikeaa ja siksi tällaiset kystat suositellaan hoidettavan vaiheittain marsupialisaatiolla tai muulla dekompressiotavalla, kuten stentillä.[25,31,56] Kun kystaontelo jätetään tyhjentymään useamman kuukauden ajaksi, kystan reuna-alueilta alkaa kasvamaan uutta luuta

täyttämään kystaonteloa, minkä jälkeen operaatio voidaan hoitaa loppuun.[25,29,31] Marsupialisaation käyttö vähentää operaation aikaisia mahdollisia komplikaatioita, kuten hermo- tai hammasvaurioita, oronasaalifistelin muodostumista tai leukamurtuman riskiä.[25,29,57] Lisäksi laajojen kystien uusiutumisriski on pienempi marsupialisaatiota käytettäessä kuin pelkän enukleaation ja kyretoimisen jälkeen.[25] Marsupialisaatio vaatii kuitenkin onnistuakseen päivittäiset kystaontelon huuhtelut, joten koiran on oltava hoitomyönteinen ja omistajan hoitoon sitoutunut.[28,31] Koirilla marsupialisaatio osana laajojen kystaonteloiden hoitoa on osoitettu tehokkaaksi menetelmäksi, sillä kystaontelo pieneni jopa yli 66 % 138 päivän aikana.[29] Marsupialisaation käyttö kuulostaa lupaavalta, mutta aihe vaatii vielä lisää tutkimuksia suuremmalla potilasmateriaalilla.

Eri odontogeeniset kystat poikkeavat toisistaan niin kliinisen kuin biologisen käyttäytymisensä perusteella, joten on tärkeää päästä histopatologiseen diagnoosiin jokaisen kystan kohdalla. On pidettävä mielessä, että hyvin nuorilla koirilla on havaittu kystisiä muutoksia liittyen suun kasvaimiin ja lisäksi kystaepiteelin on todettu muuttuneen jopa maligniksi.[1,58] Esimerkiksi koirien sentraalinen ameloblastooma voi olla kystinen ja sen voi sekoittaa odontogeeniseen kystaan.[59] Koska histopatologiset erot odontogeenisten kystien välillä voivat olla hyvin pieniä, patologilta vaaditaan erityisosaamista.[4,30] Vaikka kystien hoito perustuu pääsääntöisesti kystaepiteelin enukleaatioon, kystaontelon huolelliseen kyretoimiseen ja kystatyypista riippuen yhden tai useamman hampaan poistoon, esimerkiksi keratinisoituneen odontogeenisen kystan hoito vaatii usein leukaluun osapoiston aggressiivisen kasvutavan takia.[50] Koirien sentraalinen ameloblastooma vaatii usein mandibulektomian tai maksillektomian laajojen poistomarginaalien takia, joten sen erottaminen odontogeenisista kystista on hyvin tärkeää.[59]

Koirien kystia on tutkittu melko vähän. Eniten julkaisuja löytyy puhkeamattoman hampaan aiheuttamista follikulaarikystista, jotka ovat koirien yleisimpiä kystatyyppejä. Erityisesti koirien keratinisoitunut odontogeeninen kysta vaikuttaa selvästi heterogeenisemmalta ryhmältä kuin muut odontogeeniset kystat.[50] Vielä ei olla varmoja siitä, ovatko keratinisoituneet odontogeeniset kystat oma ryhmänsä vai pikemminkin muiden kystien keratinisoitunut versio.[50] Yleensä muilla odontogeenisilla kystilla on tarkka sijaintinsa viereiseen hampaaseen nähden.[50] Esimerkiksi furkaatiokysta on monijuurisen hampaan juurten välissä ja follikulaarikysta puhkeamattoman hampaan ympärillä. Keratinisoitunut odontogeeninen kysta voi löytyä kaikista näistä sijainneista, paitsi puhkeamattoman hampaan ympäriltä, mikä voi viitata siihen, että osalla odontogeenisista kystista on ominaisuus tuottaa keratiinia.[50] Emme kuitenkaan tiedä, miksi osa odontogeenisten kystien epiteelistä omaksuu kyvyn tuottaa keratiinia. Tutkimuksia tarvitaan lisää.

Hammaspuutokset koirilla ovat tavallisia. Koska puhkeamattomaan hampaaseen liittyvän follikulaarikystan riski on jopa 44 %, tulisi etenkin nuorilta aikuisilta koirilta tarkistaa silmämääräisesti suu ja laskea hampaiden lukumäärä esimerkiksi 1-vuotisrokotusten yhteydessä.[17] Mikäli koiralla puuttuu yksikin hammas, tulee hampaat röntgenkuvata.[16] Hoitamattomana follikulaarikysta voi johtaa merkittävään kudostuhoon ja jopa leukamurtumaan.[24] Ihmisillä kysta on tavallisesti oireeton satunnaislöydös, joten voidaan olettaa, että koirallakin kystan aiheuttama laaja kudostuho voi kehittyä ilman oireita.[15,21] Mitä varhaisemmassa vaiheessa follikulaarikysta diagnosoidaan, sitä vähemmän invasiivisesti se voidaan hoitaa.[21] Hampaiden tarkistus ja röntgenkuvaus ovat siis hyvin tärkeitä jokaiselle koiralle.

## LÄHDEKIRJALLISUUS


1. Poulet FM, Valentine BA, Summers BA. A Survey of epithelial odontogenic tumors and cysts in dogs and cats. Vet Pathol. 1992;29:369–80.
2. Wingo K. Histopathologic diagnoses from biopsies of the oral cavity in 403 dogs and 73 cats. J Vet Dent. 2018;35:7–17.
3. Soluk-Tekkesin M, Wright JM. The World Health Organization classification of odontogenic lesions: A summary of the changes of the 2022. 5. painos. Turk Patoloji Derg. 2022;38:168–84.
4. Verstraete FJM, Zin BP, Kass PH, Cox DP, Jordan RC. Clinical signs and histologic findings in dogs with odontogenic cysts: 41 cases (1995–2010). J Am Vet Med Assoc. 2011;239:1470–6.
5. Soukup JW, Bell CM. The canine furcation cyst, a newly defined odontogenic cyst in dogs: 20 cases (2013-2017). J Am Vet Med Assoc. 2020;256:1359–67.
6. Verstraete FJM, Chamberlain TP. Clinical behavior and management of odontogenic cysts. Kirjassa: Verstraete FJM, Lommer MJ, Arzi B (toim). Oral and maxillofacial surgery in dogs and cats. Elsevier: Philadelphia, 2020, 463–8.
7. Neville BW. Cyst, Dentigerous. Kirjassa: Slootweg PJ (toim). Dental and oral pathology. Springer International, 2016, 80–5.
8. Juodzbalys G, Daugela P. Mandibular third molar impaction: review of literature and a proposal of a classification. J Oral Maxillofac Res. 2013;4:1–12.
9. Bharath KP, Revathy V, Poornima S, Subba Reddy VV. Dentigerous cyst in an uncommon site: a rare entity. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2011;29:99–103.
10. Marretta SM, Patnaik AK, Schloss AJ, Kapatkin A. An iatrogenic dentigerous cyst in a dog. J Vet Dent. 1989;6:11–3.
11. Saalim M, Karjodkar F, Sansare K, Sharma S, Mehra A, Johaley S ym. Embedded tooth – radiographic images and case report. Int J Med Health Sci Res. 2018;8:302–3.
12. Nanci A, Causa H. Formation of the permanent dentition. Kirjassa: Nanci A (toim). Ten Cate's oral histology: development, structure, and function. Elsevier, 2018, 508–12.
13. Huang G, Moore L, Logan RM, Gue S. Histological analysis of 41 dentigerous cysts in a paediatric population. J Oral Pathol Med. 2019;48:74–8.
14. MacGee S, Pinson DM, Shaiken L. Bilateral dentigerous cysts in a dog. J Vet Dent. 2012;29:242–9.
15. Regezi JA, Jordan RCK, Sciubba JJ. Cysts of the jaws and neck. Kirjassa: Oral pathology: Clinical pathologic correlations. Elsevier, 2017, 245–68.
16. Babbitt SG, Krakowski Volker M, Luskin IR. Incidence of radiographic cystic lesions associated with unerupted teeth in dogs. J Vet Dent. 2016;33:226–33.
17. Bellei E, Ferro S, Zini E, Gracis M. A clinical, radiographic and histological study of unerupted teeth in dogs and cats: 73 cases (2001–2018). Front Vet Sci. 2019;6:357.
18. Bellezza E, Angeli G, Leonardi L, Rastrelli P, di Mari W, Palazzoli G. A case of a mandibular dentigerous cyst in a German shepherd dog. Vet Res Commun. 2008;32:235–7.
19. Baxter CJK. Bilateral mandibular dentigerous cysts in a dog. J Small Anim Pract. 2004;45:210–2.
20. Ghafouri-Fard S, Atarbashi-Moghadam S, Taheri M. Genetic factors in the pathogenesis of ameloblastoma, dentigerous cyst and odontogenic keratocyst. Gene 2021;771:145369.
21. D'Astous J. An overview of dentigerous cysts in dogs and cats. Can Vet J. 2011;52:905–7.
22. Gioso MA, Carvalho VGG. Maxillary dentigerous cyst in a cat. J Vet Dent. 2003;20:28–30.
23. Mariam T. Baghdady. Principles of Radiographic Interpretation. Kirjassa: Mallya Sanjay M, Lam Ernest W. N. (toim). White and Pharoah's oral radiology: Principles and interpretation. Elsevier: Missouri, 2019, 380-98.
24. Jones RL, Gauthier O, Vallefuoco R, Jones L. Pathologic mandibular fracture associated with bilateral dentigerous cysts in a dog. VCOT Open 2022;5:25–9.
25. Wakolbinger R, Beck-Mannagetta J. Long-term results after treatment of extensive odontogenic cysts of the jaws: a review. Clin Oral Investig. 2016;20:15–22.
26. Legendre LFJ. Management of unerupted teeth. Kirjassa: Verstraete FJM, Lommer MJ, Arzi B (toim). Oral and maxillofacial surgery in dogs and cats. Elsevier: Philadelphia, 2020, 582–6.
27. Surgeon TW. Surgical exposure and orthodontic extrusion of an impacted canine tooth in a cat: a case report. J Vet Dent. 2000;17:81–5.
28. Honzelka SR, Kressin DJ, Chamberlain TP. Modified conservative treatment of an extensive dentigerous cyst in a dog. J Vet Dent. 2014;31:249–54.
29. Haseler J, Tundo I, Southerden P. Marsupialisation of 12 odontogenic cysts in Boxer dogs: Retrospective case series. Front Vet Sci. 2023;10:1099128.

30. Meningaud JP, Oprean N, Pitak-Arnnop P, Bertrand JC. Odontogenic cysts a clinical study of 695 cases. J Oral Sci. 2006;48:59–62.
31. Kortegaard HE, Reiter AM, Legendre L, Eriksen T, Buelund LE, Gorrel C. Marsupialization followed by curettage of an extensive periapical cyst in the incisive and maxillary bone in a dog. J Vet Dent. 2018;35:268–74.
32. Beckman BW. Radicular cyst of the premaxilla in a dog. J Vet Dent. 2003;20:213–7.
33. Serrano-García S, Fulton AJ. Diagnostic imaging in veterinary dental practice. J Am Vet Med Assoc. 2014;244:41–4.
34. Lommer MJ. Diagnostic imaging in veterinary dental practice. J Am Vet Med Assoc. 2007;230:997–9.
35. Summerlin DJ. Periapical biopsy or not. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999;88: 645–6. [onko aikakauslehden nimi todella noin pitkä?]
36. French SL, Anthony JMG. Surgical removal of a radicular odontogenic cyst in a four year old Dalmatian dog. J Vet Dent. 1996;13:149–51.
37. DelBalso AM. An approach to the diagnostic imaging of jaw lesions, dental implants, and the temporomandibular joint. Radiol Clin North Am. 1998;36:855–90.
38. Weber AL. Imaging of cysts and odontogenic tumors of the jaw: definition and classification. Radiol Clin North Am. 1993;31:101–20.
39. Lin LM, Huang GTJ, Rosenberg PA. Proliferation of epithelial cell rests, formation of apical cysts, and regression of apical cysts after periapical wound healing. J Endod. 2007;33:908–16.
40. Hale FA. Localized intrinsic staining of teeth due to pulpitis and pulp necrosis in dogs. J Vet Dent. 2001;18:14–20.
41. Shweel M, Amer MI, El-shamanhory AF. A comparative study of cone-beam CT and multidetector CT in the preoperative assessment of odontogenic cysts and tumors. Egypt J Radiol Nuclear Med. 2013;44:23–32.
42. Wolfs E, Wolf T, Arzi B. Diagnostic imaging in veterinary dental practice. J Am Vet Med Assoc. 2022; 260:611–3.
43. Mota de Almeida FJ, Hassan D, Nasir Abdulrahman G, Brundin M, Romani Vestman N. CBCT influences endodontic therapeutic decision-making in immature traumatized teeth with suspected pulp necrosis: a before-after study. Dentomaxillofac Radiol. 2021;50:20200594.
44. Nobuhara WK, del Rio CE. Incidence of periradicular pathoses in endodontic treatment failures. J Endod. 1993;19:315–8.
45. Hennet P, Girard N. Surgical endodontics in dogs: A review. J Vet Dent. 2005;22:148–56.
46. Endodontology ES of. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. Int Endod J. 2006;39:921–30.
47. Muglali M, Komerik N, Bulut E, Yarim GF, Celebi N, Sumer M. Cytokine and chemokine levels in radicular and residual cyst fluids. J Oral Pathol Med. 2008;37:185–9.
48. Nicoll SA, Sylvestre AM, Remedios AM. Odontogenic keratocyst in a dog. J Am Anim Hosp Assoc. 1994;30:286–9.
49. Watanabe K, Kadosawa T, Ishiguro T, Takagi S, Ochiai K, Kimura T ym. Odontogenic cysts in three dogs: one odontogenic keratocyst and two dentigerous cysts. J Vet Med Sci. 2004;66:1167–70.
50. Johnson J, Scott K, Bell CM. Characterization and classification of keratinized odontogenic cysts in 29 Dogs. J Vet Dent. 2022;39:182–93.
51. Tjepkema J, Soukup JW, Bell C. Suspected lateral periodontal cyst presenting concurrently with canine acanthomatous ameloblastoma in a 2-year-old standard poodle. J Vet Dent. 2017;34:141–7.
52. de Carvalho LF, Lima CF, Cabral LA, Brandão AA, Almeida JD. Lateral periodontal cyst: a case report and literature review. J Oral Maxillofac Res. 2011;1:e5.
53. Angelopoulou E, Angelopoulos AP. Lateral periodontal cyst. Review of the literature and report of a case. J Periodontol. 1990;61:126–31.
54. Meseli SE, Agrali OB, Peker O, Kuru L. Treatment of lateral periodontal cyst with guided tissue regeneration. Eur J Dent. 2014;8:419–23.
55. Kim SE, Arzi B, Garcia TC, Verstraete FJM. Bite forces and their measurement in dogs and cats. Front Vet Sci. 2018;5:1–6.
56. Anavi Y, Gal G, Miron H, Calderon S, Allon DM. Decompression of odontogenic cystic lesions: Clinical long-term study of 73 cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011;112:164–9.
57. Fathi AL-Omar A, A. Elmorsy K. Treatment of a large maxillary cyst with marsupialization (case report). OHC 2017;3:1–4.
58. Kramek BA, O'Brien TD, Smith FO. Diagnosis and removal of a dentigerous cyst complicated by ameloblastic fibro-odontoma in a dog. J Vet Dent. 1996;13:9–11.
59. Fiani N, Lommer MJ, Chamberlain TP. Clinical behavior of odontogenic tumors. Kirjassa: Verstraete FJM, Lommer MJ, Arzi B (toim). Oral and maxillofacial surgery in dogs and cats. Elsevier: Philadelphia, 2020, 443–51.

## KIRJOITTAJIEN OSOITTEET

Kajsa Liljeblom, ELL
Espoon Eläinsairaala, Kurjenkellontie 14, 02270 Espoo
Eläinsairaala Evidensia Tammisto, Tammiston Kauppatie 29, 01510 Vantaa
kajsa.liljeblom@evidensia.fi

**Artikkeli on osa kirjoittajan erikoistumistutkintoa.**

Eva Sarkiala,
ELT, pieneläinsairauksien erikoiseläinlääkäri, suu- ja hammassairauksien dosentti, DiplAVDC, EVDC

Eläinlääkärilehden vertaisarvioidut artikkelit, joiden kirjoittajista joku on Helsingin yliopistosta, julkaistaan avoimesti Helsingin yliopiston kirjaston tietokannoissa alkaen vuodesta 2016. Keväällä 2022 niiden lisenssiksi valittiin CC-BY.