

Morag Tolvi, Jarkko Korpi, Leo Tjäderhane, Lisa Grönroos ja Karin Blomgren

Hammasperäinen poskiontelotulehdus

Hammasperäinen poskiontelotulehdus määritellään paikalliseksi poskiontelon limakalvon paksuuntumiseksi, joka liittyy tulehtuneeseen tai laajasti hoidettuun hampaaseen tai suukirurgiseen toimenpiteeseen. Hammasperäinen syy saattaa olla taustalla 15 %:ssa poskiontelotulehduksista, erityisryhmien osalta jopa 40 %:ssa. Hampaan tukikudos- ja juurikanavatulehdukset aiheuttavat yli puolet hammasperäisistä poskiontelotulehduksista. Hammasperäiset tulehdukset ovat yleensä anaerobivoittoisia ja polymikrobisia. Tyypillisimmät oireet ovat toispuolinen märkäinen erite sekä tukkoisuus, paha maku tai haju, toispuolinen poskikipu tai -arkuus, liman valuminen nenänielusta, epämukava tunne kasvoissa tai ikenissä ja hammassärky. Kuvantamisessa käytetään panoraamakuvausta, intraoraalikuviä ja kartiokeilatiotokometomografiaa, joihin liittyy kuitenkin virhelähteitä. Hoito onnistuu, jos suun tulehdus hoidetaan. Hammashoidon lisäksi tarvitaan yleensä mikrobilääkehoito, usein poskiontelopunktio ja joskus sivuontelokirurgiaa.

Rinosinuiitti määritellään nenän ja sivuonteloiden tulehdukseksi, jonka oireina ovat nenän tukkoisuus, limakalvojen turvotus tai liman erityys sekä vähintään yksi seuraavista oireista: kasvokipu, paineen tunne, hajuaiistin heikentyminen tai puutos taikka yskä. Lisäksi diagnoosiin edellytetään joko tähytystyödykösiä (polyyppeja, märkäinen erite keskikäytävässä tai limakalvojen turvotus keskikäytävässä) tai kuvantamistyödykösiä (limakalvojen paksuuntumista joko onteloissa tai poskiontelon ja nenäkäytävän yhdistävässä ostiomeataalisessa yksikössä) (1). Sivuontelotulehdus voi olla kitaluun ontelossa, poski- tai otsaontelossa taikka seualokerostoissa. Jos tulehdus paikallistuu poskionteloihin, puhutaan poskiontelotulehduksesta eli maksillaarisinuiitista.

Määritelmä

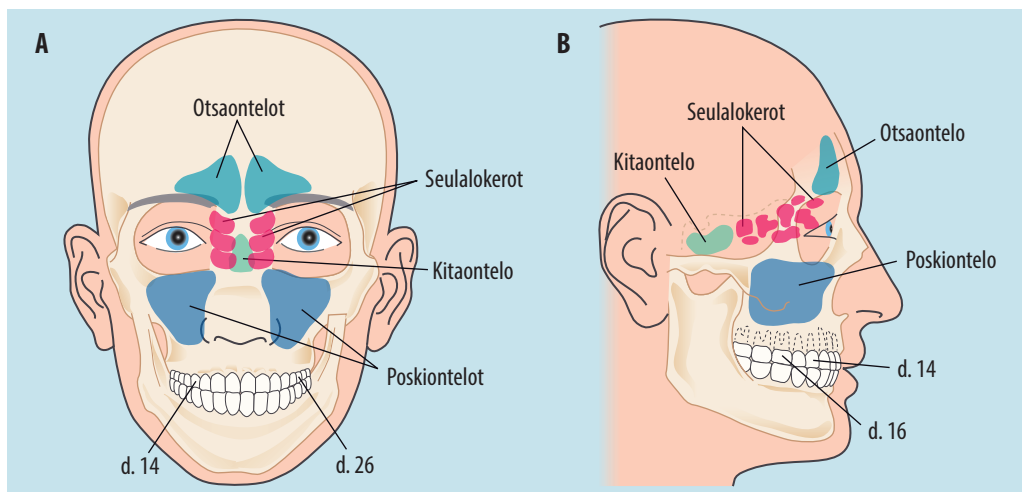
Hammasperäisen poskiontelotulehduksen määritelmä on kiistanalainen. Sitä voidaan kuvata paikallisena poskiontelon limakalvon paksuuntumisena (vähintään 2 mm), joka liittyy karioituneeseen tai laajasti hoidettuun hampaaseen tai hampaan poistoon (2). Laajemmassa määritelmässä taustasyynä voi olla juurenkär-

kitulehdus, hampaan kiinnityskudoksen kato, hampaan poistossa syntynyt poskionteloyhteys, hammastrauma, hammasimplantin tulehdus tai implantin asettamisen yhteydessä tehty poskiontelon pohjan nosto tai luusiirre (2).

Diagnoosi perustuu toisaalta myös kliinisiin oireisiin. Yhteisymmärrykseen on kuitenkin päästy siitä, että hammasperäinen poskiontelotulehdus on seuraus hammasperäisen ongelman aiheuttamista muutoksista poskiontelon limakalvossa (3). Hammasperäinen poskiontelotulehdus on usein vakavampi (ontelon limakalvon paksuuntumisen tai ontelossa olevan nestemäärän osalta) kuin ei-hammasperäinen (4).

Hammasperäisen sinuiitin on esitetty aiheuttavan 10–12 % poskiontelotulehduksista ilman väitettä tukevaa epidemiologista dataa (5). Tuoreemmissa tutkimuksissa syytä on pidetty hammasperäisenä 30–40 %:ssa tapauksista ja jopa yli 70 %:ssa toispuolisista sinuiittitapauksista (6–8). Tuoreessa kotimaisessa aineistossa äkillisistä poskiontelotulehduksista 15 % oli hammasperäisiä (9).

Kuvantamisen menetelmien kehittyminen aiheuttaa hammasperäisten tulehdusten taapausmäärän lisääntymisen todennäköisemmin



KUVA 1. Sivuenteloiden ja hampaiden sijainnit.

kuin taudin varsinainen yleistyminen. Tosin hammasimplantit ovat yleistyneet, ja implanttien asettamisen yhteydessä tehty poskiontelon pohjan nosto, luusiirre tai implanteihin mahdollisesti liittyvä tulehdus eli peri-implantiitti voivat liittyä poskiontelotulehdukseen.

Poskiontelon ja hammasjuurten välisen luuseinämän paksuus on 0–12 mm, ja juurten ja poskiontelon välinen etäisyys on keskimäärin alle 1 mm (KUVA 1) (10,11). Yleisimmin poskiontelotulehduksia aiheuttavat yläleuan ensimmäiset poskihampaat (dd. 16 ja 26) ja seuraavaksi yleisimmin yläleuan toiset poskihampaat, vaikka näiden poskenpuoliset (mesiobukkaaliset) juuret ovat lähimpänä poskiontelon pohjaa (dd. 17 ja 27) (3,10). Juurista tulehduksia aiheuttaa eniten yläleuan ensimmäisten poskihampaiden suulaen puolen (palatinaalinen) juuri (3). Ylävälihampaiden (dd. 14, 15, 24 ja 25) ja -poskihampaiden (dd. 16–18 ja 26–28) infektioiden yhteydessä vajaalta 80 %:lta potilaista on löydetty poskiontelon limakalvo-muutoksia (12).

Etiologia

Yleisimmät hammasperäisen sinuiitin syyt ovat hampaan juurikanavan infektio ja sitä seuraava juurenkärkeä ympäröivä tulehdus (apikaalinen parodontiitti) ja pitkälle edennyt hampaan tai implantin tukikudostulehdus (marginaalinen parodontiitti tai peri-implantiitti) (3,6,13–18).

Tarkkojen prosenttiosuuksien määrittäminen on vaikeaa muun muassa tutkimusasetelmien erojen takia (8–75 %) (3). Hampaan poiston aiheuttamaa poskiontelon ja hammasharjanteen välistä yhteyttä eli suu-poskiontelofisteliä esiintyy eniten poskihampaiden alueella, lähes puolessa tapauksista yläleuan ensimmäisessä poskihampaassa (dd. 16 ja 26) (19).

Hammasimplantti voi ulottua poskiontelon puolelle aiheuttamatta kuitenkaan tulehdusriskiä. Sveitsissä kymmenen vuoden seurannassa yhdellekään 70 potilaasta ei kehittynyt poskiontelotulehdusta, vaikka implantti läpäisi poskiontelon limakalvon ja sen kärki ulottui poskionteloon (20). Sen sijaan pitkälle edennyt implantin ympäriskudoksen tulehdus (peri-implantiitti) voi marginaalisen parodontiitin tavoin aiheuttaa sinuiitin (21).

Saksalaisessa tutkimuksessa tutkittiin suu- ja leukakirurgian yksikössä kaikki 174 kahdeksan vuoden aikana kirurgisesti hoidettua toispuolisesti oireilevaa poskiontelotulehduspotilasta. Heistä 75 %:lla syy oli hammasperäinen, ja näistä potilaista 64 %:lle oli aiemmin tehty hampaisiin ja niitä ympäröivään luuhun liittyvä toimenpide, kuten hampaan poisto. Vain 8 %:lla syy löytyi nenästä (21).

Mikrobiologia

Keskeisimmät sivuentelotulehduksen aiheuttajat ovat *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus*

pneumoniae ja *Moraxella catarrhalis*, mutta niitä löytyy hammasperäisen sivuontelotulehduksen yhteydessä vain harvoin (22). Hammasperäiset infektiot ovat anaerobivoittoisia ja polymikrobisia, ja niissä on lähes aina sekaflora. Yleisimmät hammasperäisen poskiontelotulehduksen anaerobiset aiheuttajat ovat *Peptostreptococcus*- ja *Prevotella*-lajit sekä *Fusobacterium nucleatum* ja aerobinen *Streptococcus anginosus* (3,9,22). Niiden kasvu poskionteloeritteessä viittaa hyvin vahvasti hammasperäisyyteen.

Tuoreessa kotimaisessa aineistossa suubakteeri oli tyypillinen löydös toispuolisen oireilun yhteydessä (9). Sienten aiheuttaman poskiontelotulehduksen taustalla on useimmiten pitkäaikainen tulehdus, jonka syy voi olla hammasperäinen. Juurihoidon täyttömateriaalin ulottuminen poskiontelo, krooniset juurenkärkien tulehdukselliset prosessit tai yläkulma- (dd. 13 ja 23), yläväli- (dd. 14, 15, 24 ja 25) tai yläposkihampaiden (dd. 16–18 ja 26–28) juurihoito voivat johtaa sieni-infektioihin (23). *Aspergilluksen* tai tsygomyykoosiin aiheuttamat infektiot liittyvät yleensä immunosuppressioon (3).

Diagnostiikka

Esitietoihin kuuluu ajankohtaisten oireiden lisäksi myös perusteellinen hampaistoon liittyvien esitietojen kartoittaminen, esimerkiksi tiedot hammashoidoista, hammaskivusta ja leukakivusta. Diagnosointia vaikeuttaa se, että poskiontelo-oireiden taustalla oleva hammas-toimenpide on voitu tehdä useita vuosia sitten. Läheskään kaikki hammasperäisen poskiontelotulehduksen syyt eivät myös paljastu tavallisessa hammastarkastuksessa. Huolellinen korva-, nenä- ja kurkkutautialan tutkimus yhdistettynä hampaiston ja ikenien tutkimiseen auttaa oikeaan diagnoosiin pääsemisessä.

Hammasperäisen poskiontelotulehduksen tyypillisimmät oireet ovat monenlaisia (**TAULUKKO**). Hammassäryn tai -arkuuden puute ei sulje pois hammasperäistä tautia, sillä vain 29–39 % hammasperäistä poskiontelotulehdusta sairastavista kärsii hammassärystä (**TAULUKKO**) (7,24). Hampaista infektio voi levitä poski- ja otsaonteloihin sekä seualokeroihin. Harvina-

TAULUKKO. Hammasperäisen sivuontelotulehduksen tarkistuslista – milloin kannattaa epäillä hammasperäisyyttä?

Toispuolinen nuha tai nenäerite
Pahanhajuinen nenäerite
Toispuolinen tukkoisuus
Toispuolinen kipu
Turvotus tai erityy yläleuan ikenestä
Toistuvia toispuolisia poskiontelotulehduksia
Poskiontelotulehdus uusiutuu heti mikrobilääkehoidon loputtua
Poskiontelotulehdus hammastoimenpiteen jälkeen
Oireet eivät liity ylähengitystietulehduksiin tai tyypillisiin tulehduskausiin
Bakteeriviljelyssä hammasperäiseen tulehdukseen viittaava löydös

siin komplikaatioihin lukeutuvat silmäkuopan alueen tulehdus, aivokalvotulehdus, kovakalvonalainen märkäkertymä, aivopaise ja sinus cavernosuksen trombi (lokeroveriviemärin veritulppa) (12,25–28).

Kuvantaminen

Pantomografia (panoraamatomografia, PTG) on hammas tilanteen kartoituksen peruskuvaus. Intraoraalikuvia käytetään löydöksen tarkentamiseen. Vääriä negatiivisia voi kuitenkin olla jopa 55–97 % löydöksistä, joten merkittävä osa periapikaalimuutoksista jää havaitsematta näillä yleisimmin käytetyillä kaksikulotteisilla kuvantamistutkimuksilla (29,30).

Kolmiulotteisista tutkimuksista kartiokeilatietokonetomografian (KKTT) sädeannokset ovat yleensä pienemmät kuin tietokonetomografian (TT), mutta laitekohtaiset erot ovat huomattavia. KKTT:ssä luun erottuvuus on erinomainen, mutta pehmytkudos erottuu huonommin kuin TT:ssä. TT:ssä on tarkka resoluutio sekä hyvä luu- ja pehmytkudoksen erottuvuus (7,31).

Diagnosointi on hankalaa etenkin yläposkihampaiden (dd. 16–18 ja 26–28) osalta. Nenän sivuonteloiden TT:n (NSO-TT) kuvausalueen tulisi kattaa myös koko hammasharjanteen laskialue (crista alveolaris, alveoliharjanne) hammasperäisen syyn selvittämiseksi (32). Pie-

Ydinasiat

- » Poskiontelotulehduksen diagnoosi voi viivästyä, jos hammasperäisiä syitä ei muisteta epäillä.
- » Kuvantamalla havaitut hammaslöödykset tai poskionteloeritteessä kasvavat suupestäiset bakteerit tulee huomioida.
- » Kartiokeilatietokonetomografia on soveltuva kuvantamismenetelmä, kun epäillään hammasperäisyyttä.
- » Tulehduksen taustalla olevasta hammashoidosta voi olla kulunut useita vuosia.
- » Äskettäinen hammashoito ei sulje pois hammasperäistä tulehdusta, pikemminkin päinvastoin.

nemmän säderasituksen ja hammasalueiden paremman näkyvyyden vuoksi KKTT on suosittelavin kuvantamismenetelmä, kun epäillään hammasperäistä poskiontelotulehdusta.

Mikäli potilas ohjataan hammaslääkärille, TT-kuvat lausuntoineen on hyvä antaa potilaan mukaan hammaslääkärille vietäväksi. Hammaslääkärillä on yleensä käytössään ainoastaan kaksitasokuvia, joiden perusteella hoidon tarvetta ei välttämättä havaita (33). Kun PTG- ja KKTT-löödyksiä verrattiin, 60 % KKTT:ssä näkyvistä yläposkihampaiden juurenkärkitulehduksista ja 97 % poskionteloon

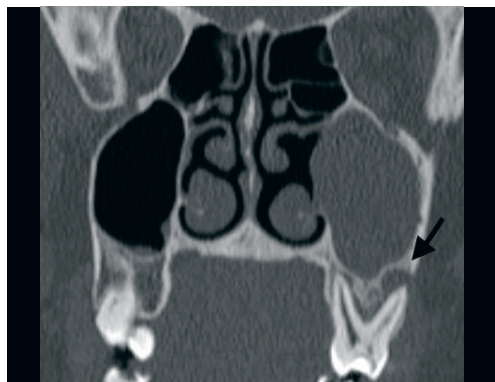
ulottuvista juurenkärjen infektiosta ei näkynyt PTG:ssä (30).

Pelkkä hammastarkastukseen ei riitä hammasperäisen poskiontelotulehduksen diagnosiikkaan, sillä valtaosalta hammasperäistä poskiontelotulehdusta sairastavista ei löytynyt alustavassa hammastarkastuksessa hammasperäistä syytä tulehdukseen (29). Radiologi havaitsi ja mainitsi hammasperäisen syyn vain noin kolmanneksessa hammasperäistä poskiontelotulehdusta sairastavien potilaiden TT:istä (24,34). Jopa 95 %:sta hammasperäisten sivuontelotulehduspotilaiden TT:istä löytyi viitteitä juurenkärkitulehduksesta (7).

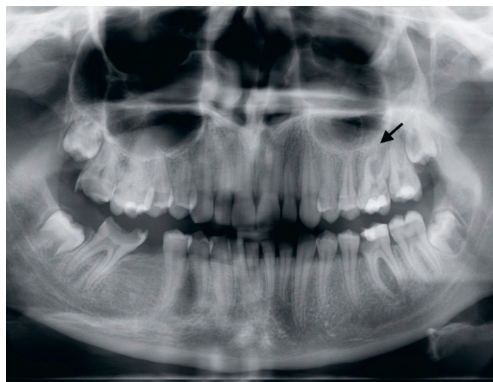
Hoito

Tulehduspesäkkeen saneeraus on hoidon tärkein osa, ja potilaan pitäisi päästä hammaslääkärin hoitoon mahdollisimman nopeasti, mielellään viikon kuluessa. Kohdehampaan juurihoito on tehokas hoitomuoto (35,36). Vain 10 % tapauksista hoituu pelkällä mikrobilääkehoidolla (37). Tarvittaessa hoitoa voidaan tehostaa poskiontelopunktiolla, jolloin saadaan myös poskionteloeritteen bakteeriviljely ja ontelo tuulettuu (2).

Mikrobilääkekuurin on hyvä olla tarpeeksi pitkä, 3–4 viikkoa, ja kattaa alueen tyypilliset taudinaiheuttajat: *Peptococcus*-, *Peptostreptococcus*-, *Eubacterium*- ja *Prevotella*-lajit sekä *Fusobacterium nucleatum*. Herkkyysmäärittysten mukaan mikrobilääkkeistä metronidatsoli,



KUVA 2 A. D. 26:n periapikaalileesio ja varjostunut poskiontelo tietokonetomografiassa.



KUVA 2 B. Pantomografiassa hennosti näkyvä d. 26:n periapikaalileesio ja varjostunut poskiontelo.

Omat potilaat

POTILAS 1. Tupakoimaton 16-vuotias terve tyttö tuli korvayksikköön noin kaksi kuukautta jatkuneen toispuolisen poskiontelovaivan vuoksi. Nenässä oli pahaa hajua ja perusterveydenhuollossa määrätty mikrobilääkkeet (amoksisilliini ja doksisykliini) olivat helpottaneet vointia vain tilapäisesti. Kuutamokuvassa vasen poskiontelo oli varjostunut.

Korvayksikössä tehtiin poskiontelopunktio, jossa vasemmalta saatiin saaliiksi hajoavaa märkää ja oikealta yksittäinen, kiinteämpi limakertymä. Vasemman puolen huuhtelunäytteestä otetussa bakteeriviljelyssä kasvoi *Streptococcus anginosus* ja anaerobisia gramnegatiivisia sauvoja. Hoidoksi aloitettiin nenästeroidi, nenähuuhtelukannun käyttäminen ja doksisykliinilääkitys. Viikon kuluttua punktiosta vointi oli huomattavasti parempi, pari kuukautta vaivannut päänsärky ja poskionteloiden painekipu olivat poissa. Potilaalle sovittiin vielä toinen soittoaika voinnista, ja häntä kehoitettiin ottamaan yhteyttä hammaslääkäriin.

Kolmen kuukauden kuluttua punktiosta tukkoisuus ja päänsärky olivat palanneet. Potilaan äiti kertoi, ettei hammaslääkärin tarkastuksessa ollut todettu tulehduspesäkkeitä. Potilas pyydettiin vastaanotolle, ja poskiontelopunktiossa saatiin vasemmalta puolelta saaliiksi runsaasti pahanhajuista, hajoavaa märkää, jonka bakteeriviljelyssä kasvoivat edelleen samat bakteerit. Hoidoksi aloitettiin klindamysiini. TT:ssä todettiin poskihampaan (d. 26) kaikkien kolmen juuren ympärillä hyvin laaja periapikaalinen

sulauma (**KUVAT 2 A ja B**) ja myös d. 27:n bukkaalijuurten ympärillä pienet periapikaaliset sulaumat.

Potilas ohjattiin hammaslääkärille, joka diagnosoilaa laajasti karioottiset hampaat ja märkäisen fistelin d. 26:n alueella. Potilaalle varattiin aika joko sedaatiossa tai yleisanestesiassa tehtävään hampaiden (dd. 17, 26, 36 ja 47) poistoon ja usean hampaan paikkaukseen. Potilas ei toistuvista kutsuista huolimatta saapunut varatuille hoitoajoille, eikä hänen myöhemmistä vaiheistaan ole tietoa.

POTILAS 2. Perusterve 38-vuotias mies ohjattiin korva-, nenä- ja kurkkutautien poliklinikkaan vasemman poskiontelon pitkäaikaisen tulehduksen vuoksi. Potilaalta oli poistettu viisi kuukautta aikaisemmin vasemmalta yläleuasta ensimmäinen poskihampaas (d. 26). Tämän jälkeen potilas oli syönyt kahdeksan mikrobilääkekuuria ja vasen poskiontelo oli punktoitu yhdeksän kertaa toispuolisen poskiontelotulehduksen vuoksi.

Korva-, nenä- ja kurkkutautien poliklinikan tutkimuksissa potilaalla todettiin hampaan poiston aiheuttama yhteys hammasharjanteen ja poskiontelon välillä (**KUVA 3 A**). TT:ssä nähtiin vasemman poskiontelon pohjassa poistetun hampaan alueella yhteys suuhun ja 8 x 8 mm:n kokoinen luupuutos (**KUVA 3 B**). Poskiontelon luonnollinen aukko laajennettiin tähestyskirurgisesti, ja suun ja hammasharjanteen yhteys suljettiin kielekkeellä (**KUVAT 3 C ja D**). Oireet helpottuivat toimenpiteen jälkeen, eikä potilas ole 1,5 vuoden kuluessa ottanut yhteyttä.

amoksisilliinin ja klavulaanihapon yhdistelmä, klindamysiini tai niiden yhdistelmät ovat yleensä hyviä valintoja (21,38,39).

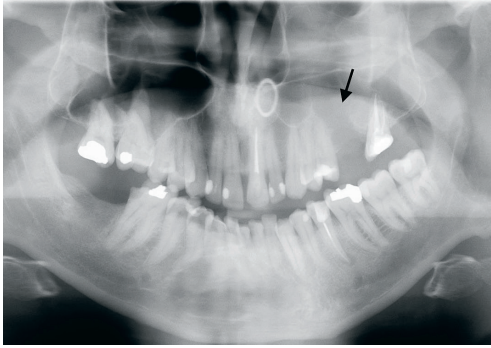
Hoitoihin reagoimattoman tai toistuvan infektion yhteydessä voidaan tarvita myös sivuonteloiden tähestyskirurgiaa (FESS) poskiontelon tuulettumisen ja huuhtelemisen helpottamiseksi. Jos hampaan poiston jälkeen suun ja poskiontelon välille on jäänyt pitkäaikainen yhteys eli krooninen suu-poskiontelofisteli, suositellaan alkuun FESS-kirurgiaa ja bakteeriviljelystä saadun herkkyysmäärityksen mukaisesti mikrobilääkettä.

Mikäli fisteli ei sulkeudu näillä toimenpiteillä, fisteli suljetaan myöhemmin, yleensä limakalvokielekkeellä suun kautta. Jos epäillään,

että implantti on aiheuttanut poskiontelotulehduksen, mahdollisesti heiluva implantti poistetaan. Jos infektiolähde on implantin kärjessä, implantti on joskus katkaistu poraamalla sitä lyhyemmäksi poskiontelon pohjalta.

Lopuksi

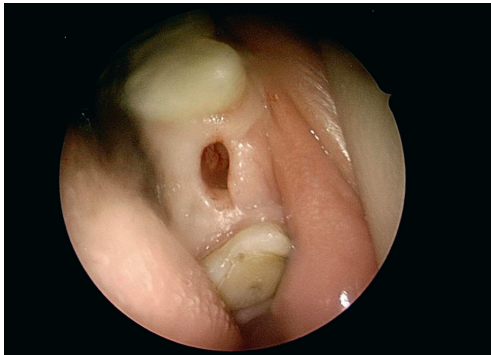
Poskiontelotulehdusta epäiltäessä on tutkittava aina myös suu ja hampaat sekä kysyttävä hammashoidoista ja oireista. Hammasperäinen poskiontelotulehdus on yleensä toispuolinen. Poskionteloeritteestä on aina syytä ottaa bakteeriviljelynäyte, ja lääkärin on tunnistettava tyypillisimmät suun taudinaiheuttajat. Kaksisuolotteinen kuvantaminen on hyödyllistä, mut-



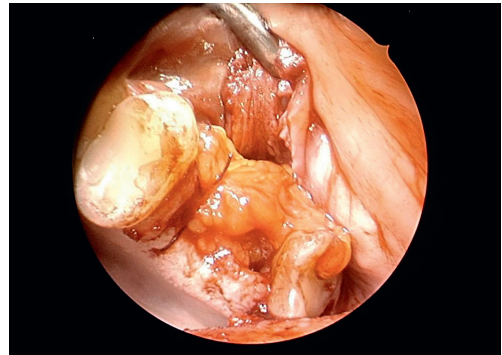
KUVA 3 A. D. 26:n poiston aiheuttama yhteys hammasharjanteen ja poskiontelon välissä pantomografiassa.



KUVA 3 B. D. 26:n poiston aiheuttama yhteys hammasharjanteen ja poskiontelon välissä tietokonetomografiassa.



KUVA 3 C. Hammasharjanteen ja poskiontelon välinen yhteys näkyy tähystyksen yhteydessä.



KUVA 3 D. Hammasharjanteen ja poskiontelon välinen yhteyden korjaus kielekkeellä tähystyksen yhteydessä.

ta osa tulehduksista jää siinä havaitsematta, ja KKTIT selkiyttää tilannetta. Jos kuvissa havaitaan epäselvä muutos, suuriradiologin lisälausunto voi selvittää asiaa.

Mikäli kuvannetaan, on tärkeää huolehtia

siitä, että hammaslääkärikin saa kuvat ja lausunnon käyttöönsä. Lääkärin ja hammaslääkärin yhteistyö on välttämätöntä oikean diagnoosin löytämiseksi ja potilaan asianmukaiseksi hoitamiseksi. ■

MORAG TOLVI, LT, korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoislääkäri, Pää- ja kaulakeskuksen laatulääkäri
JARKKO KORPI, HLT, korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoislääkäri, suu- ja leukakirurgian erikoishammaslääkäri
 HUS, korvaklinikka

LEO TJÄDERHANE, professori
 Suu- ja leikasairauksien osasto, Helsingin yliopisto ja HUS
 Suun terveyden tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto
 Medical Research Center (MRC), Oulun yliopistosairaala ja Oulun yliopisto

SIDONNAISUUDET

Morag Tolvi: Hankkeet (tutkimuksesta vastaava henkilö tutkimushankkeessa Etävastaututkimus ETÄNÄ2020)

Jarkko Korpi: Ei sidonnaisuuksia

LISA GRÖNROOS, HLT, erikoishammaslääkäri (kliininen hammashoito, kariologia ja endodontia), yliopistolehtori, kliininen opettaja
 Helsingin yliopisto sekä HUS, suun opetus- ja hoitoyksikkö

KARIN BLOMGREN, dosentti, korva-, nenä- ja kurkkutautien erikoislääkäri, tutkimusylilääkäri
 HUS, yhtymähallinto

VASTUUTOIMITTAJA

Merja Laine

Leo Tjäderhane: Luottamustoimet (Suomen Hammaslääkärisseura Apollonia: varapuheenjohtaja, Lääkärisseura Duodecim: verkostovaliokunnan jäsen)

Lisa Grönroos: Ei sidonnaisuuksia

Karin Blomgren: Ei sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

1. Fokkens W, Lund V, Hopkins C, ym. European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2020. *Rhinology* 2020;58:1–464.
2. Siuontelotulehdus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim ja Korva-, nenä- ja kurkkutaudit - Pään ja kaulan kirurgia ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2013 [päivitetty 22.5.2018]. www.kaypahoito.fi.
3. Vidal F, Coutinho TM, de Carvalho Ferreira D, ym. Odontogenic sinusitis: a comprehensive review. *Acta Odontol Scand* 2017;75:623–33.
4. Vestin Fredriksson M, Öhman A, Flygare L, ym. When maxillary sinusitis does not heal: findings on CBCT scans of the sinuses with a particular focus on the occurrence of odontogenic causes of maxillary sinusitis. *Laryngoscope Invest Otolaryngol* 2017;2:442–6.
5. Fleming WE. The effect of chronic pyogenic infections on the maxillary sinus. *Qld Dent J* 1954;6:78–82.
6. Matsumoto Y, Ikeda T, Yokoi H, ym. Association between odontogenic infections and unilateral sinus opacification. *Auris Nasus Larynx* 2015;42:288–93.
7. Patel NA, Ferguson BJ. Odontogenic sinusitis: an ancient but under-appreciated cause of maxillary sinusitis. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;20:24–8.
8. Whyte A, Boeddinghaus R. Imaging of odontogenic sinusitis. *Clin Radiol* 2019;74:503–16.
9. Wuokko-Landén A, Blomgren K, Välimaa H. Acute rhinosinusitis – are we forgetting the possibility of a dental origin? A retrospective study of 385 patients. *Acta Otolaryngol* 2019;139:783–7.
10. Eberhardt JA, Torabinejad M, Christiansen EL. A computed tomographic study of the distances between the maxillary sinus floor and the apices of the maxillary posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:345–6.
11. Ugincius P, Kubilius R, Gervickas A, ym. Chronic odontogenic maxillary sinusitis. *Stomatologija* 2006;8:44–8.
12. Obayashi N, Arijji Y, Goto M, ym. Spread of odontogenic infection originating in the maxillary teeth: computerized tomographic assessment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:223–31.
13. Vallo J, Suominen-Taipale L, Huuonen S, ym. Prevalence of mucosal abnormalities of the maxillary sinus and their relationship to dental disease in panoramic radiography: results from the Health 2000 Health Examination Survey. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontol* 2010;109:80–7.
14. Ren S, Zhao H, Liu J, ym. Significance of maxillary sinus mucosal thickening in patients with periodontal disease. *Int Dent J* 2015;65:303–10.
15. Nascimento EHL, Pontual MLA, Pontual AA, ym. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus disease: a study using cone-beam computed tomography. *J Endod* 2016;42:1509–15.
16. Lathiya VN, Kolte AP, Kolte RA, ym. Analysis of association between periodontal disease and thickness of maxillary sinus mucosa using cone beam computed tomography – A retrospective study. *Saudi Dent J* 2019;31:228–35.
17. Maillet M, Bowles WR, McClanahan SL, ym. Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *J Endod* 2011;37:753–7.
18. Nunes CABCM, Guedes OA, Alencar AHG, ym. Evaluation of periapical lesions and their association with maxillary sinus abnormalities on cone-beam computed tomographic images. *J Endod* 2016;42:42–6.
19. Arias-Irimia O, Barona-Dorado C, Santos-Marino JA, ym. Meta-analysis of the etiology of odontogenic maxillary sinusitis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;15:70.
20. Najm SA, Malis D, Hage M El, ym. Potential adverse events of endosseous dental implants penetrating the maxillary sinus: Long-term clinical evaluation. *Laryngoscope* 2013;123:2958–61.
21. Troeltzsch M, Pache C, Troeltzsch M, ym. Etiology and clinical characteristics of symptomatic unilateral maxillary sinusitis: A review of 174 cases. *J Craniomaxillofac Surg* 2015;43:1522–9.
22. Puglisi S, Privitera S, Maiolino L, ym. Bacteriological findings and antimicrobial resistance in odontogenic and non-odontogenic chronic maxillary sinusitis. *J Med Microbiol* 2011;60:1353–9.
23. Mensi M, Piccioni M, Marsili F, ym. Risk of maxillary fungus ball in patients with endodontic treatment on maxillary teeth: a case-control study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:433–6.
24. Pokorny A, Tataryn R. Clinical and radiologic findings in a case series of maxillary sinusitis of dental origin. *Int Forum Allergy Rhinol* 2013;3:973–9.
25. Eufinger H, Machtens E. Purulent pansinusitis, orbital cellulitis and rhinogenic intracranial complications. *J Craniomaxillofac Surg* 2001;29:111–7.
26. Wagenmann M, Naclerio RM. Complications of sinusitis. *J Allergy Clin Immunol* 1992;90:552–4.
27. Gold R, Sager E. Pansinusitis, orbital cellulitis, and blindness as sequelae of delayed treatment of dental abscess. *J Oral Surg* 1974;32:40–3.
28. Park CH, Jee D, La TY. A case of odontogenic orbital cellulitis causing blindness by severe tension orbit. *J Korean Med Sci* 2013;28:340–3.
29. Longhini AB, Ferguson BJ. Clinical aspects of odontogenic maxillary sinusitis: a case series. *Int Forum Allergy Rhinol* 2011;1:409–15.
30. Shahbazian M, Vandewoude C, Wyatt J, ym. Comparative assessment of periapical radiography and CBCT imaging for radiodiagnoses in the posterior maxilla. *Odontology* 2015;103:97–104.
31. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, ym. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004;33:83–6.
32. Toppila-Salmi S, Julkunen-livari A, Luukkainen A, ym. Radiologic periodontal findings in paranasal sinus computed tomography scans of chronic rhinosinusitis patients. *Rhinol online* 2020;3:50–7.
33. Lofthag-Hansen S, Huuonen S, Grondahl K, ym. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:114–9.
34. Longhini AB, Branstetter BF, Ferguson BJ. Unrecognized odontogenic maxillary sinusitis: a cause of endoscopic sinus surgery failure. *Am J Rhinol Allergy* 2010;24:296–300.
35. Nurbakhsh B, Friedman S, Kulkarni G V, ym. Resolution of maxillary sinus mucositis after endodontic treatment of maxillary teeth with apical periodontitis: a cone-beam computed tomography pilot study. *J Endod* 2011;37:1504–11.
36. Kamburoğlu K, Yilmaz F, Gulsahi K, ym. Change in periapical lesion and adjacent mucosal thickening dimensions one year after endodontic treatment: volumetric cone-beam computed tomography assessment. *J Endod* 2017;43:218–24.
37. Wang KL, Nichols BG, Poetker DM, ym. Odontogenic sinusitis: a case series studying diagnosis and management. *Int Forum Allergy Rhinol* 2015;5:597–601.
38. Rosenfeld RM, Andes D, Bhattacharyya N, ym. Clinical practice guideline: adult sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;137:1.
39. Cartwright S, Hopkins C. Odontogenic Sinusitis an underappreciated diagnosis: Our experience. *Clin Otolaryngol* 2016;41:284–5.