

Nervus alveolaris inferior -vaurioiden ilmaantuvuus
alaviisaudenhampaan poistossa preoperatiivisen
kartiokeilatietokonetomografiatutkimuksen jälkeen

Leo Hyry HLK

Hammaslääketieteen laitos

Helsinki 12.3.2013

Tutkielma

leonard.hyry@helsinki.fi

Ohjaajat: Irja Ventä, dosentti, suukirurgian erikoishammaslääkäri, yliopistonlehtori

Marja Ekholm, HLT, hammaslääketieteellisen radiologian erikoishammaslääkäri,
yliopistonlehtori

HELSINGIN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta

HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion Faculty		Laitos – Institution – Department	
Lääketieteellinen tiedekunta		Hammaslääketieteen laitos	
Tekijä – Författare – Author			
Leo Hyry			
Työn nimi – Arbetets titel – Title			
Nervus alveolaris inferior -vaurioiden ilmaantuvuus alaviisaudenhampaan poistossa preoperatiivisen kartiokeilatietokonetomografiatutkimuksen jälkeen			
Oppiaine – Läroämne – Subject			
Suu- ja leukakirurgia, suuradiologia			
Työn laji – Arbetets art – Level		Aika – Datum – Month and year	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages
Tutkielma		12.3.2013	21 + 3
Tiivistelmä – Referat – Abstract			
<p>Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Nervus alveolaris inferior (IAN, Inferior alveolar nerve) vaurioiden ilmaantuvuus alaviisaudenhampaan poiston yhteydessä sellaisissa tapauksissa, joissa preoperatiivinen KKTT-tutkimus oli tehty.</p> <p>Tutkimuksen kohteena oli 100 (N=100) potilasta, joille oli suoritettu preoperatiivinen KKTT-kuvaus alaviisaudenhampaan juurten ja mandibulaarikanavan (IAC, Inferior alveolar canal) keskinäisen suhteen selvittämiseksi.</p> <p>Sadan potilaan 119 alaviisaudenhampaalle tehtiin preoperatiivinen kartiokeilatietokonetomografiatutkimus (KKTT) Helsingin yliopiston Hammaslääketieteen laitoksen röntgenosastolla tammikuun 2010 ja helmikuun 2011 välisenä aikana. Kuvatuista hampaista 90 päätettiin poistaa leikkaamalla. IAN-vaurioita raportoitiin yhteensä 6 (ilmaantuvuus 6,7 %). Hampaan horisontaalisella asennolla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys (P=0,006) IAN-vaurioiden syntyyn verrattuna muihin asentoihin ryhmänä. IAN-hermon paljastuminen poistokuopassa oli yhteydessä IAN-vaurioon tilastollisesti merkitsevästi (P=0,021).</p> <p>IAN-vaurioita ei voida kokonaan välttää, vaikka tiedetään yksityiskohtaisesti mandibulaarikanavan ja viisaudenhampaan juurenkärjen välinen anatominen suhde.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords			
molar, third; inferior alveolar nerve; cone-beam computed tomography; radiography, dental, digital; surgery, oral			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited			
Hammaslääketieteen laitoksen kirjasto ja Helda-tietokanta: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/17738			

1 Johdanto	1
2 Kirjallisuuskatsaus	2
2.1 Nervus alveolaris inferiorin anatomia ja suhde alaviisaudenhampaaseen	2
2.2 Alaviisaudenhampaan poiston jälkeisten hermovaurioiden yleisyys ja riskitekijät	3
2.3 Preoperatiiviset röntgenkuvausmenetelmät	3
3 Aineisto ja menetelmät	7
4 Tulokset	10
4.1 Tilastolliset laskelmat	12
5 Pohdinta	16
5.1 Tutkimuksen tulokset ja kirjallisuusvertailu	16
5.2 Tutkimuksen heikkoudet	17
5.3 Tarvittavat lisätutkimukset	18
5.4 Johtopäätökset	19
Lähteet	20

1 Johdanto

Alaviisaudenhampaan poiston harvinainen, mutta potilaalle kiusallinen komplikaatio on Nervus alveolaris inferiorin (IAN) hermovaurio. IAN-vaurion oireet voivat ilmetä vaurioituneen puolen alahuulen ja -leuan iholla täydellisenä tuntuu puutoksena (anestesia), alentuneena tuntoherkkyytenä (hypoestesia), lisääntyneenä tuntoherkkyytenä (hyperestesia), epämiellyttävinä, poikkeavina tuntemuksina (dysestesia) tai poikkeavina, mutta ei epämiellyttävinä tuntemuksina (parestesia).

Koska alaviisaudenhampaan poisto on yksi yleisimpiä suussa tehtäviä kirurgisia toimenpiteitä, harvinaisetkin poistonjälkeiset komplikaatiot ovat kokonaismäärältään merkittäviä. Vuosina 1997–2007 Suomessa tehtiin Potilasvakuutuskeskukselle keskimäärin 11,7 valitusta vuosittain pysyvän IAN-vaurion takia (1). Vuosittainen IAN-vaurioiden kokonaismäärä on kuitenkin suurempi, kuin mitä Potilasvakuutuskeskuksen tilastoista selviää. Viisaudenhampaan keskeistä roolia hammaslääketieteessä kuvaa sekin, että Suomessa viisaudenhampaiden hoidosta on julkaistu Käypä hoito -suositus vuonna 2008 (2).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää IAN-vaurioiden ilmaantuvuus alaviisaudenhampaan poiston yhteydessä sellaisissa tapauksissa, joissa on tehty preoperatiivinen kartoikeilatietokonetomografiatutkimus (KKTT). Lisäksi pyritään selvittämään, mitkä etukäteen määriteltävät tekijät mahdollisesti lisäävät IAN-vaurion riskiä. Tässä pyritään etsimään vastausta kysymykseen, voitaisiinko hermovauriot kokonaan välttää kolmiulotteisilla kuvantamistutkimuksilla.

2 Kirjallisuuskatsaus

2.1 Nervus alveolaris inferiorin anatomia ja suhde alaviisaudenhampaaseen

N. alveolaris inferior on n. trigeminuksen kolmannen haaran, n. mandibulariksen suurin haara. Se laskeutuu a. alveolaris inferiorin kanssa sfenomandibulaariligamentin ja mandibulan ramuksen välistä foramen mandibulareen. Se kulkee mandibulan sisällä canalis mandibulariksessa (mandibulaarikanava, IAC) hampaiden alla, kunnes tulee ulos foramen mentaliksesta ja jakautuu ramus mentalikseksi ja ramus incisivumiksi (Kuva 1). (3)

Kuva 1. Nervus alveolaris inferiorin anatomia. Näkymä kielen puolelta katsottuna. (3). (Kuva poistettu tekijänoikeuksien takia)

IAN ja alaviisaudenhammas sijaitsevat anatomisesti niin lähellä toisiaan, että alaviisaudenhampaan juuri voi olla suorassa kontaktissa mandibulaarikanavaan, jossa IAN kulkee. Tästä syystä IAN-vaurion riski on ilmeinen alaviisaudenhammasta

poistettaessa ja näiden kahden rakenteen välinen suhde on selvitettävä ennen hampaan poistoa.

2.2 Alaviisaudenhampaan poiston jälkeisten hermovaurioiden yleisyys ja riskitekijät

Postoperatiivisen IAN–hermovaurion ilmaantuvuuden on kirjallisuudessa raportoitu olevan 0,35–2,5 % (4-6). Hermovaurio on usein ohimenevä, ja pysyvien IAN-vaurioiden ilmaantuvuus vaihtelee 0,12 ja 0,6 % välillä (4,6). Alaviisaudenhampaan poiston jälkeisen IAN-vaurion synnylle on useita riskitekijöitä, joista merkittävimpiä ovat aloittelevan kirurgin taidot ja vähäinen kokemus, horisontaalisesti impaktoitunut hammas, hampaan juuren ja mandibulaarikanavan röntgenologisesti läheinen sijainti ja potilaan 26–30 vuoden ikä (6).

2.3 Preoperatiiviset röntgenkuvausmenetelmät

Ennen alaviisaudenhampaan poistoa arvioidaan poiston vaikeusaste ja mandibulaarikanavan kulku röntgenkuvista. Peruskuvauksena on panoraamatomografiakuvaus (PTG), joka on useimmissa tapauksissa riittävä. Muita kuvantamismenetelmiä ovat intraoraaliröntgenkuvaus, kallon posteriori-antteriorinen (PA) suu auki -kuvaus, tomografiakuvaus, kartiokeilatietokonetomografiakuvaus (KKT) ja monileike-tietokonetomografiakuvaus (monileike-TT). Tavanomaiset röntgenkuvat esittävät kolmiulotteisen rakenteen kaksiulotteisena kuvana, jolloin rakenteita kuvautuu päällekkäin ja rakenteiden todellista sijaintia on vaikea tulkita yhdestä kuvasta. Pelkkää PTG-tutkimusta pidetään riittämättömänä ennustamaan IAN–hermovauriota, kun hampaan juuri ja hermokanava kuvautuvat päällekkäin ja röntgenkuvasta on havaittavissa lisääntyneeseen IAN-vaurion riskiin viittaavat löydökset. PTG:n tai periapikaalikuvan lisäksi voidaan ottaa PA suu auki -kuva, jolloin voidaan päätellä juurenkärkien sijainti suhteessa mandibulaarikanavaan bukko-linguaalisuunnassa. Muita menetelmiä selvittää rakenteiden kolmiulotteista

sijaintia ovat Clarcken menetelmä ja stereokuvaus. Clarcken menetelmässä otetaan kaksi periapikaalikuvaa hieman eri kulmista suunnattuna, jolloin rakenteiden sijainti suhteessa toisiinsa voidaan päätellä niiden siirtymisenä suhteessa toisiinsa. Stereokuvaus tarkoittaa saman kohdan kuvaamista hieman eri kulmista, esimerkiksi kahdella PTG:lla, jonka jälkeen kuvista saadaan muodostettua kolmiulotteinen näkymä stereolasien tai silmien avulla. Tomografiakuvauksessa eli kerroskuvauksessa saadaan röntgenputken ja kuvareseptorin synkronoidulla liikkeellä muodostettua poikkileikekuva alaleuan alveoliharjanteesta. Tällöin voidaan mandibulaarikanavan ja juurten suhdetta arvioida PTG-kuvausta luotettavammin. (7)

2.3.1 Panoraamatomografiakuvaus alaviisaudenhampaan ja mandibulaarikanavan välisen suhteen arvioinnissa sekä poistoa edeltävän hermovaurion ennustamisessa

Panoraamatomografiakuvasta havaittavia IAN-vauriota ennustavia vaaran merkkejä ovat mandibulaarikanavan korteksin häviäminen, kapeneminen tai suunnan muuttuminen hampaan juuren kohdalla sekä juuren kuvautuminen tummana nauhana mandibulaarikanavan kohdalla (8-11). Näistä tekijöistä Rood ja Shebab (11) havaitsivat, että kolmella on tilastollisesti merkitsevä yhteys IAN-vaurion riskiin (Kuva 2).

Kuva 2. PTG:stä havaittavat merkit, joilla on tilastollisesti merkitsevä yhteys lisääntyneeseen IAN-vaurion riskiin. Vasemmalta oikealle: mandibulaarikanavan suunnan muuttuminen hampaan juuren kohdalla, juuren kuvautuminen tummana mandibulaarikanavan kohdalla ja mandibulaarikanavan korteksin häviäminen juuren kohdalla. Kuvat viisaudenhampaan Käypä hoito -suosituksesta (2). (Kuva poistettu tekijänoikeuksien takia)

Vuonna 2010 julkaistussa meta-analyysissä arvioitiin kuvassa 2 esitettyjen PTG:stä havaittavien tekijöiden diagnostista tarkkuutta selvittäessä mandibulaarikanavan ja alaviisaudenhampaan juurenkärkien välistä suhdetta (12). Meta-analyysiin otettiin mukaan viisi tutkimusta, jotka sisälsivät yhteensä 894 radiologista tutkimusta. Tutkimuksen tuloksena selvisi, että panoraatomografia on tarkka, mutta ei kovin herkkä menetelmä arvioidessa mandibulaarikanavan ja alaviisaudenhampaan juurenkärjen välistä suhdetta. Toisin sanoen panoraatomografian avulla voidaan luotettavammin poissulkea kuin varmistaa mandibulaarikanavan ja juurenkärjen välinen läheinen suhde. Tästä syystä tutkijat ehdottavatkin, että jos panoraatomografiakuvasta löytyy yksi tai useampi vaaran merkki, tulisi tarkemman kuvantamismenetelmän, kuten KKTT:n käyttöä vakavasti harkita.

2.3.2 KKTT:n toimintaperiaate ja sen käyttö preoperatiivisena röntgentutkimusmenetelmänä ennen alaviisaudenhampaan poistoa

Tietokonetomografiakuvauksella saadaan halutusta alueesta rekonstruoitua kolmiulotteinen näkymä. KKTT-kuvantaminen perustuu vastakkaisilla puolilla olevien kartion muotoisen röntgensädekeilan ja kuvareseptorin pyörimisliikkeeseen halutun kohteen ympäri. Tekniikka eroaa mm. sädekeilan muodon perusteella tavallisesta TT-kuvantamisesta, jossa käytetään viuhkamaista sädekeilaa. Kuvareseptori kerää yhden pyörähdyksen aikana kohteesta kaksiulotteisia projektiokuvia, joista rekonstruoidaan tietokoneella kolmiulotteinen näkymä. Tätä näkymää voidaan tarkastella kolmesta eri suunnasta. (13) Hammaslääketieteeseen suunniteltu KKTT-kuvaus tarjoaa paremman resoluution, aiheuttaa pienemmän säteilyaltistuksen ja on edullisempi käyttää kuin monileike-TT-kuvaus (7). KKTT-kuvaus onkin lähes täysin syrjäyttämässä muut menetelmät alaviisaudenhampaan ja mandibulaarikanavan suhteen arvioinnissa.

KKTT-tutkimuksella saadaan selville alaviisaudenhampaan juurenkärkien ja mandibulaarikanavan sijainti suhteessa toisiinsa tarkasti kaikista suunnista ja poistoleikkaus voidaan suunnitella niin, että IAN-hermovaurion vaara minimoituu (14). Suomalainen ym. (15) vertasivat KKTT-tutkimuksen luotettavuutta alaviisaudenhampaan juurten lukumäärän ja juurten ja mandibulaarikanavan välisen suhteen määrittelyssä verrattuna PTG:n, Scanora multiprojektiokuvauslaitteella otettuihin ns. scanoneliköihin (MNBR) ja poikkileiketomografiaan. Tutkimuksen tuloksena selvisi, että KKTT:n avulla juurten lukumäärä saatiin selville PTG:aa luotettavammin. KKTT oli luotettavin menetelmä mandibulaarikanavan sijainnin määrittämisessä, kun taas MNBR oli epäluotettava poikkileiketomografian sijoituessa luotettavuudessa kahden edellä mainitun välille. Kolmasosassa tapauksista mandibulaarikanavan sijaintia ei pystytty määrittämään käytettäessä poikkileiketomografiaa. Tuloksen perusteella tutkijat suosittelivatkin KKTT:ä ensisijaiseksi röntgentutkimusmenetelmäksi arvioitaessa komplisoituneita alaviisaudenhampaita. Susarla ja Dodson huomasivat, että PTG-kuvan perusteella korkean hermovaurioriskin poistoiksi arvioiduista alaviisaudenhampaista suurin osa osoittautuikin matalan IAN-hermovaurion riskin poistoiksi tarkentavan TT-tutkimuksen jälkeen (16).

Koska KKTT-tutkimus on varsin uusi menetelmä, IAN-hermovaurioiden ilmaantuvuutta alaviisaudenhampaan poiston yhteydessä KKTT-tutkimuksen jälkeen ei ole paljonkaan tutkittu. Ensimmäinen KKTT-laite on Suomessa rekisteröity vuonna 2001 (17). Helsingin yliopiston Hammaslääketieteen laitoksella KKTT-laite otettiin käyttöön vuonna 2007 (18). Japanilaisten tekemässä tutkimuksessa, jossa 47 potilaalta poistettiin 53 alaviisaudenhammasta KKTT-tutkimuksen jälkeen, IAN-vaurion ilmaantuvuus oli 15 % (19). Kaikissa hermovaurioon johtaneissa tapauksissa viisaudenhampaan juurenkätkä oli KKTT-kuvan mukaan ollut kontaktissa mandibulaarikanavaan. Kun mandibulaarikanava ja juurenkätkä olivat kuvautuneet toisistaan erillään (18 tapausta), ei hermovaurioita ollut tullut. Niissä 35 tapauksessa, joissa kontakti oli esiintynyt, hermovaurion ilmaantuvuus oli 23 %. Ero oli tilastollisesti merkitsevä ($p=0,007$).

Tuoreessa suomalaisessa tutkimuksessa selvitettiin, oliko IAN-vaurioiden ilmaantuvuus vähentynyt KKTT-laitteiden nopean lisääntymisen myötä Suomessa (1). Tutkijoiden hypoteesina oli, että hermovaurioiden määrän tulisi vähentyä parempien kuvantamismenetelmien ansiosta. Tutkimuksessa analysoitiin KKTT-laitteiden, vuosittaisten KKTT-tutkimusten ja pysyvien IAN-vaurioiden määrää vuosina 1997–2007. KKTT-laitteiden määrä oli noussut vuoden 2002 yhdestä laitteesta yhteensä 22 laitteeseen vuonna 2009. Vuosien 2004 ja 2009 välillä vuosittaisten KKTT-tutkimusten määrä oli noussut 555:stä 3160:een. Pysyvien IAN-vaurioiden kokonaismäärä vuosina 1997–2007 oli 129 ja niiden vuosittainen määrä kuitenkin pysyi vaakaana koko tutkimusjakson ajan. Hypoteesinsa vastaisesti KKTT:n saatavuudella ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta IAN-vaurioiden ilmaantuvuuteen. Tutkijat ehdottavatkin, että koulutusta KKTT:n käytön optimoimiseksi pitäisi lisätä niin, että vaikeat alaviisaudenhampaan poistot tutkittaisiin KKTT:lla preoperatiivisesti mahdollisten komplikaatioiden välttämiseksi.

3 Aineisto ja menetelmät

Tutkimus oli retrospektiivinen ja kohteena oli 100 peräkkäistä potilasta, joille oli suoritettu preoperatiivinen KKTT-kuvaukset alaviisaudenhampaan juurten ja mandibulaarikanavan keskinäisen suhteen selvittämiseksi. KKTT-tutkimukset tehtiin Helsingin yliopiston Hammaslääketieteen laitoksen röntgenosastolla tammikuun 2010 ja helmikuun 2011 välisenä aikana. Potilaiden sairauskertomustietojen perusteella valittiin Helsingin kaupungin terveyskeskuksen sähköisestä potilastietojärjestelmästä Efficasta (versio 4.0, © Tieto Oyj, Helsinki, Finland) sellaiset potilaat, joilta alaviisaudenhampaat oli kuvauksen jälkeen leikattu ja selvitettiin, oliko mahdollisia hermovaurioita tai siihen viittaavaa tapahtunut. Kaikki poistoleikkaukset suoritettiin Pääkaupunkiseudun suun erikoishoidon yksikössä

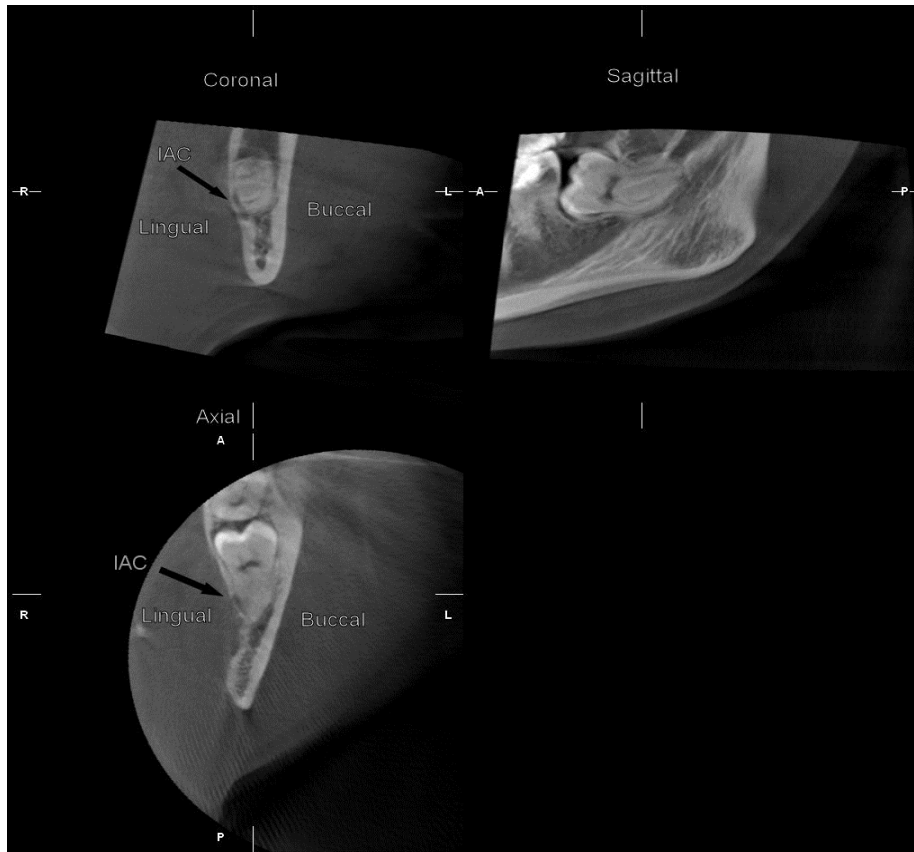
(PKS-Sehyk) suukirurgian tai suu- ja leukakirurgian erikoishammaslääkärin tai yleishammaslääkärin tekemänä.

Efficasta haettavat tiedot kerättiin Excel-taulukkoon (Microsoft® Office Excel® 2007, © 2006 Microsoft Corporation, USA). Kerättävät tiedot olivat: potilaan sukupuoli, ikä täysinä vuosina leikkauspäivänä, hammas, hampaan diagnoosi ja asento, leikkauksen suorittajan koulutusaste (erikoishammaslääkäri tai yleishammaslääkäri) ja mahdollisesti ilmaantunut hermovaurio. Lisäksi taulukkoon merkittiin leikkauskertomuksen perusteella, tuliko IAN-hermo näkyville poistokuopassa leikkauksen yhteydessä. Hampaan diagnoosina oli esimerkiksi eruptio partialis cum pericoronitis tai cum caries, retentio, cysta follicularis, odontogeeninen keratokystinen tuumori tai radix relictæ reg d. 48 cum granuloma.

Hampaan asento merkittiin PTG-kuvan ja KKTT-leikkeiden mukaan silmämääräisesti arvioiden vertikaalinen, mesioangulaarinen, distoangulaarinen, mesiohorizontaalinen, bukkohorizontaalinen tai radix eli jäännösjuuri. Kaikista potilaista oli käytettävissä sekä PTG-kuva että kolme leikekuvaa KKTT-tutkimuksesta Digora for Windows (versio 2.5 Rev 1, © Soredex) -ohjelmistossa. KKTT-tutkimusten tulkinnasta oli käytettävissä lausunto, jonka oli kirjoittanut hammaslääketieteellisen radiologian erikoishammaslääkäri tai alalle erikoistuva hammaslääkäri. Erikoistuvan hammaslääkärin kirjoittaman lausunnon oli tarkistanut erikoishammaslääkäri. Lausunnon mukaan määritettiin oliko hampaan juuri suorassa kontaktissa mandibulaarikanavaan KKTT-kuvan mukaan. Kuvassa 3 on esimerkki tapauksesta, jossa mandibulaarikanava ja d. 38 juuri ovat kontaktissa toisiinsa KKTT-kuvassa.

Jos potilaan viisaudenhammasta ei ollut leikattu, merkittiin ikä kuvauspäivän mukaan. Hermovaurioksi potilaskertomuksesta merkittiin tarkan hermovauriodiagnoosin (anestesia, dysestesia, hyperestesia, hypoestesia tai parestesia postoperativa) lisäksi kirurgien käyttämiä muita ilmaisuja, kuten "tunto

palautunut lähes normaaliksi", "alahuuli turtana", "kihelmäi", "ei täysin tunnoton", "minimaalinen tuntomuutos", "puutumisen tunnetta", "tuntohäiriöitä", "paksun tuntuinen", "oudon tuntuinen" ja "kihelmäivä".



Kuva 3. Koronaali-, sagittaali- ja aksiaalileikkeet 30-vuotiaan naisen hampaasta d. 38, joka on mesiohorisontaalisesti impaktoitunut ja jonka juuri on suorassa kontaktissa linguaalisesti sijaitsevaan mandibulaarikanavaan KKT-kuvan mukaan (IAC=mandibulaarikanava).

Kun tarvittavat tiedot oli kerätty, laskettiin Excel-tilastotaulukosta sarakkeiden summat ja potilaiden iän keskiarvo ja keskihajonta. Summien perusteella laskettiin IAN-vaurioiden ilmaantuvuus kaikissa leikkaukseen johtaneissa tapauksissa. Excel-tilastotaulukon tietojen perusteella aineistosta siirrettiin leikkaukseen johtaneet tapaukset PASW Statistics 18 (SPSS inc, USA) -tilastotiedeohjelmaan, jonka avulla tulokset ristiintaulukoitiin ja laskettiin χ^2 -testin avulla, olivatko erot hermovaurioiden ilmaantuvuudessa tilastollisesti merkitseviä eri muuttujien (sukupuoli, hammas, hampaan asento,

hammas-hermokanavakontakti, hermon paljastuminen ja leikkauksen suorittaja) välillä. Eron katsottiin olevan tilastollisesti merkitsevä, jos P-arvo oli alle 0,05. Lisäksi hampaan asennon, hammas-hermokanavakontaktin ja hermon paljastumisen suhteen määritettiin herkkyys, tarkkuus ja positiivinen sekä negatiivinen ennustearvo.

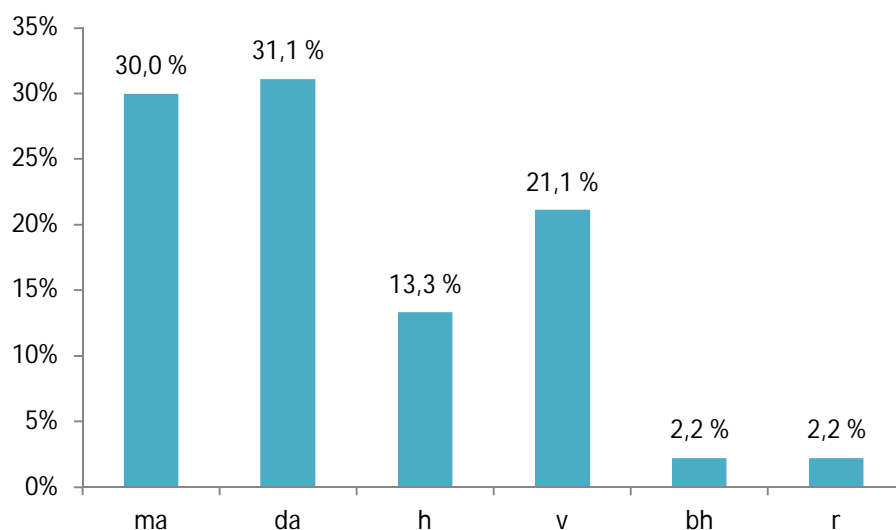
Ennen tutkimuksen aloitusta haettiin ja saatiin tutkimuslupa Helsingin yliopistolta ja Helsingin kaupungin terveyskeskukselta. Potilaiden ja hammaslääkäreiden henkilöllisyys pidettiin salassa.

4 Tulokset

Ajalla tammikuu 2010 – helmikuu 2011 sadan ($N_1=100$) potilaan 119 ($n_1=119$) alaviisaudenhampaalle tehtiin preoperatiivinen KKTT-tutkimus alaviisaudenhampaan juurten ja mandibulaarikanavan keskinäisen suhteen selvittämiseksi. Kuvatuista potilaista 33 oli miehiä ja 67 naisia ja heidän ikänsä vaihteli 15 ja 71 vuoden välillä (keskiarvo 32 v ja keskihajonta ± 13 v). Kuvatuista hampaista 90 kpl (76 %, $n_2=90$) päätettiin poistaa leikkaamalla. Leikattuja potilaita oli yhteensä 83 ($N_2=83$) kappaletta. Heistä suurin osa oli naisia (54 kpl, 65 %). Leikattujen potilaiden iän keskiarvo oli 37 v (keskihajonta ± 12 v) ja heidän ikänsä vaihtelivat 15 ja 71 vuoden välillä.

Kuvatuista hampaista aavistuksen verran enemmän oli vasemmanpuoleisia kuin oikeanpuoleisia: 66 kpl (55 %) olivat d. 38 ja 53 kpl (45 %) d. 48. Suurimmassa osassa tapauksista (93 kpl, 78 %) hampaan juuret olivat suorassa kontaktissa mandibulaarikanavaan KKTT-kuvan lausunnon mukaan. Röntgekuvista arvioituna suurin osa kuvatuista hampaista oli joko mesioangulaarisesti tai distoangulaarisesti kallellaan. Lisäksi kahdessa tapauksessa kyseessä oli viisaudenhampaan jäännösjuuri, jolloin asentoa ei voinut määrittää.

Leikatuista hampaista suurempi osa oli vasemmanpuoleisia kuin oikeanpuoleisia: 56 kpl (62 %) olivat d. 38 ja 34 kpl (39 %) d. 48. Myös leikkaukseen päätyneistä hampaista suurin osa oli mesio- tai distoangulaarisesti kallellaan. Leikattujen hampaiden asentojen jakauma on esitetty kuvassa 4. KKTT-kuvan lausunnon perusteella 70 tapauksessa (78 %) leikatuista hampaista havaittiin suora kontakti juurten ja mandibulaarikanavan välillä.



Kuva 4. Leikkaukseen päätyneiden hampaiden asentojen jakauma. Ma=mesioangulaarinen, da=distoangulaarinen, h=horisontaalinen, v=vertikaalinen, bh=bukkohorisontaalinen, r=radix eli jäännösjuuri.

Suurin osa poistoleikkauksista oli erikoishammaslääkärin tekemiä. Suukirurgian tai suu- ja leukakirurgian erikoishammaslääkäri suoritti leikkauksen 79 (88 %) tapauksessa ja yleishammaslääkäri 11 (12 %) tapauksessa. Vajaassa puolessa tapauksista (35 kpl, 39 %) IAN tuli näkyviin poistokuopassa leikkauksen yhteydessä. IAN-vaurioita raportoitiin yhteensä 6 kpl, jolloin niiden ilmaantuvuus kaikissa leikatuissa hampaissa oli 6,7 %. Yhteenveto potilaiden ja hampaiden tiedoista on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Yhteenveto potilaiden ja hampaiden tilastoista. IAC-juuri-kontakti: Kun mandibulaarikanava ja hampaan juuri sijaittivat kontaktissa toisiinsa KKTT:n lausunnon mukaan. Erikoishammaslääkäri: suu- ja leukakirurgian tai suukirurgian erikoishammaslääkäri.

Muuttuja	Kuvaus	Kaikki potilaat, N ₁ =100	Leikatut potilaat, N ₂ =83
Ikä	keskiarvo ± sd (vaihteluväli)	32 ± 13 (15-71)	37 ± 12 (15-71)
Sukupuoli, N (%)	Miehiä	33 (33)	29 (35)
	Naisia	67 (67)	54 (65)
Hammas, n (%)		119	90
	D. 38	66 (55)	56 (62)
	D. 48	53 (45)	34 (38)
Hampaan asento, n (%)	Mesioangulaarinen	37 (31)	27 (30)
	Distoangulaarinen	38 (32)	28 (31)
	Mesiohorizontaalinen	16 (13)	12 (13)
	Vertikaalinen	24 (20)	19 (21)
	Bukkohorizontaalinen	2 (2)	2 (2)
	Ei määriteltävissä (Radix)	2 (2)	2 (2)
IAC-juuri-kontakti, n (%)	Kyllä	93 (78)	70 (78)
	Ei	26 (22)	20 (22)
Leikkaaja, n (%)	Erikoishammaslääkäri		79 (88)
	Yleishammaslääkäri		11 (12)
IAN paljastui, n (%)	Kyllä		35 (39)
	Ei		53 (41)
IAN-vaurio, n (%)	Kyllä		6 (6,7)
	Ei		82 (93,3)

4.1 Tilastolliset laskelmat

IAN-vaurioista 4 kpl ilmaantui naisille ja 2 kpl miehille, jolloin ilmaantuvuus oli naisilla 6,8 % ja miehillä 6,5 % (Taulukko 2). Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (P=0,953).

Taulukko 2. IAN-vaurioiden ilmaantuvuus naisilla ja miehillä. Pearson $\chi^2=0,004$, df 1. Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (P=0,953).

IAN-vaurio	Sukupuoli		Yhteensä
	Nainen	Mies	
Kyllä Ilmaantuvuus	4	2	6
	6,8 %	6,5 %	6,7 %
Ei	55	29	84

Kaikki IAN-vauriot ilmaantuivat vasemmalle puolelle d. 38 poiston seurauksena, jolloin ilmaantuvuus d. 38:lla oli 10,7 % ja d. 48:lla 0,0 % (Taulukko 3). Ero oli tilastollisesti merkitsevä (P=0,048).

Taulukko 3. IAN-vaurioiden ilmaantuvuus d. 38:lla ja d. 48:lla. Pearson $\chi^2=3,903$, df 1. Ero oli tilastollisesti merkitsevä (P=0,048).

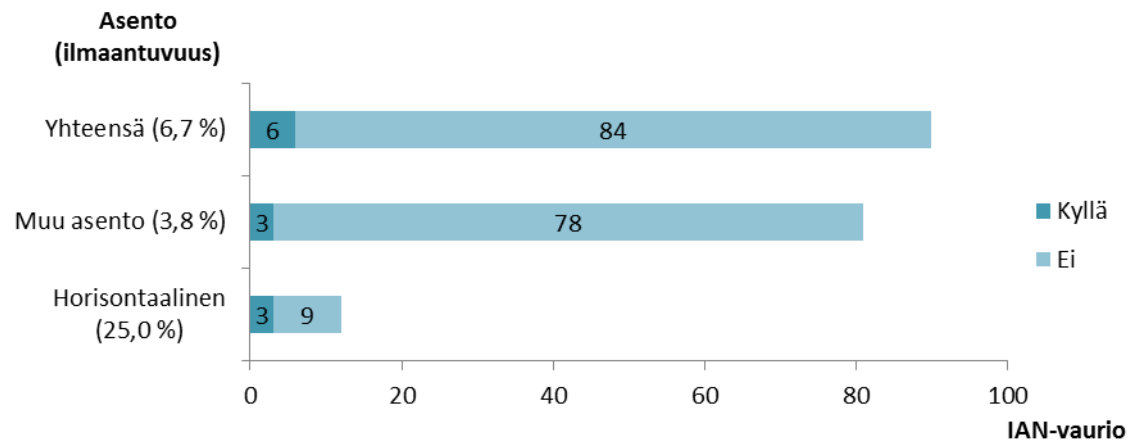
IAN-vaurio	Hammas		Yhteensä
	38	48	
Kyllä	6	0	6
Ilmaantuvuus	10,7 %	0,0 %	6,7 %
Ei	50	34	84

Hampaan asennolla oli tilastollisesti merkitsevä yhteys (P=0,006) IAN-vaurioiden syntyyn. Horisontaalinen asento lisäsi IAN-vaurion vaaraa, kun sitä verrattiin muihin asentoihin ryhmänä. Hermovaurioiden ilmaantuvuus oli 25 % horisontaalisesti impaktoituneilla hampailla ja 3,8 % kaikilla muilla asennoilla yhteensä laskettuna (Taulukko 4 ja kuva 5).

Taulukko 4. Horisontaalisen asennon vaikutus IAN-vaurion ilmaantuvuuteen. Pearson $\chi^2=7,479$, df 1. Ero oli tilastollisesti merkitsevä (P=0,006).

IAN-vaurio	Hampaan asento		Yhteensä
	Muu	Horisontaalinen	
Kyllä	3	3	6
Ilmaantuvuus	3,8 %	25,0 %	6,7 %
Ei	75	9	84

Herkkyys 50 %, tarkkuus 89 %, positiivinen ennustearvo 25 %, negatiivinen ennustearvo 96 %



Kuva 5. Asennon vaikutus IAN-vaurioiden ilmaantuvuuteen. IAN-vaurioita sattui useammin horisontaalisessa asennossa sijainneille hampaille kuin muille yhteensä ($P=0,006$).

Kaikki IAN-vauriot ilmaantuivat tapauksissa, joissa alaviisaudenhampaan juuri oli suorassa kontaktissa mandibulaarikanavaan KKTT-kuvan lausunnon mukaan. IAN-vaurioiden ilmaantuvuus kontaktitapauksissa oli 8,6 %. Vaurioita ei syntynyt lainkaan tapauksissa, joissa ei ollut kontaktia (Taulukko 5). Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä ($P=0,175$).

Taulukko 5. IAN-vaurioiden ilmaantuvuus tapauksissa, joissa juuri oli kontaktissa mandibulaarikanavaan KKTT-kuvan lausunnon perusteella. Pearson $\chi^2= 1,837$, df 1. Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($P=0,175$).

IAN-vaurio	MBk-juuri-kontakti		Yhteensä
	Kyllä	Ei	
Kyllä	6	0	6
	Ilmaantuvuus 8,6 %	0,0 %	6,7 %
Ei	64	20	84

Herkkyys 100 %, tarkkuus 24 %, positiivinen ennustearvo 8,6 %, negatiivinen ennustearvo 100 %

Kaikki IAN-vauriot syntyivät suukirurgian tai suu- ja leukakirurgian erikoishammaslääkäreiden tekemien leikkausten yhteydessä (ilmaantuvuus 7,6 %, Taulukko 6). Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää ($P=0,344$).

Taulukko 6. IAN-vaurioiden ilmaantuvuus leikkaajan koulutusasteesta riippuen. Pearson $\chi^2=0,895$, df 1. Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää ($P=0,344$). Ehl: suukirurgian tai suu- ja leukakirurgian erikoishammaslääkäri.

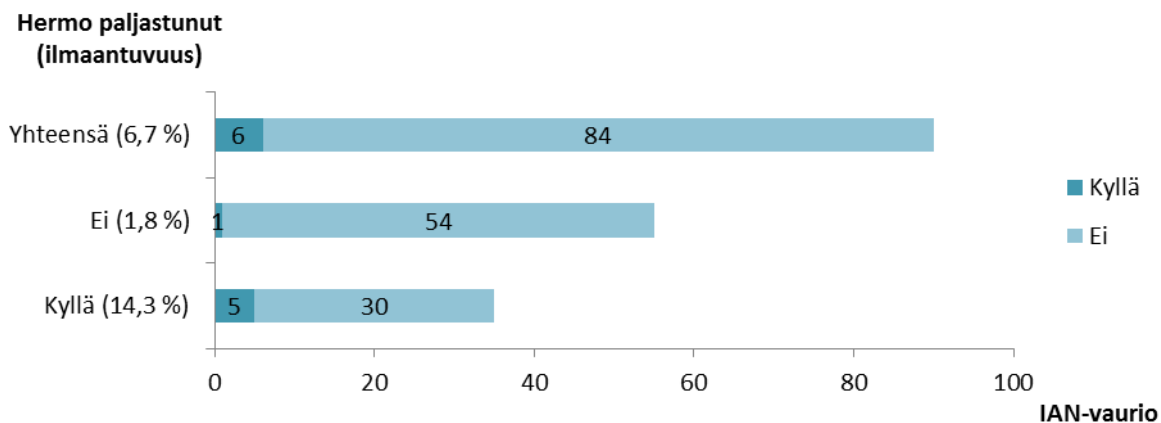
IAN-vaurio	Leikkaaja		Yhteensä
	HII	Ehl	
Kyllä	0	6	6
Ilmaantuvuus	0,0 %	7,6 %	6,7 %
Ei	11	73	84

IAN-hermon tuleminen näkyviin poistokuopassa lisäsi IAN-vaurion vaaraa tilastollisesti merkitsevästi ($P=0,021$). Kun hermo tuli näkyviin, IAN-vaurion ilmaantuvuus oli 14,3 % ja tapauksissa, joissa hermo ei tullut näkyviin, ilmaantuvuus oli 1,8 % (taulukko 7 ja kuva 6).

Taulukko 7. Hermon paljastumisen vaikutus IAN-vaurioiden ilmaantuvuuteen. Pearson $\chi^2=5,343$, df 1. Ero oli tilastollisesti merkitsevää ($P=0,021$).

IAN-vaurio	Hermostunut		Yhteensä
	Kyllä	Ei	
Kyllä	5	1	6
Ilmaantuvuus	14,3 %	1,8 %	6,7 %
Ei	30	54	84

Herkkyyks 83 %, tarkkuus 64 %, positiivinen ennustearvo 14,3 %, negatiivinen ennustearvo 98 %



Kuva 6. Hermon paljastumisen vaikutus IAN-vaurioiden ilmaantuvuuteen. IAN-vaurio sattui useammin silloin, kun hermo tuli näkyviin leikkauksen yhteydessä ($P=0,021$).

5 Pohdinta

5.1 Tutkimuksen tulokset ja kirjallisuusvertailu

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voisiko yksityiskohtaisilla kuvilla kokonaan välttää alaviisaudenhampaan poiston jälkeiset Nervus alveolaris inferior -hermon vauriot. Tuloksista havaitsimme, että IAN-vaurioiden ilmaantuvuus aineistossamme oli 6,7 %, ollen näin keskimäärin korkeampi kuin kirjallisuudessa esitetty 0,35–2,5 % (4-6). Toisaalta kahdessa toisessa tutkimuksessa, joissa myös oli tutkittu KKTT-kuvattujen alaviisaudenhampaiden jälkeisiä IAN-vaurioita, ilmaantuvuudet olivat 15 % ja 9,1 % (16,19) (Taulukko 8). Näihin verrattuna saamamme tulos on melko hyvin yhteneväinen, joskin aineistomme oli laajempi kuin edellä mainituissa tutkimuksissa. Keskimääräistä korkeampi IAN-vaurioiden ilmaantuvuus johtuu todennäköisesti siitä, että KKTT-tutkimukseen valitut hampaat olivat jo etukäteen arvioitu korkean hermovaurioriskin poistoiksi PTG:n perusteella. Tutkimuksemme ei ottanut kantaa siihen, olivatko sattuneet hermovauriot ohimeneviä vai pysyviä.

Taulukko 8. IAN-vaurioiden ilmaantuvuus kolmessa eri tutkimuksessa, joissa poistettaville alaviisaudenhampaille oli tehty preoperatiivinen KKTT-tutkimus hampaan juurenkärjen ja mandibulaarikanavan välisen suhteen selvittämiseksi.

Tutkimus	Potilaat (N)	Hampaat (n)	IAN-vauriot (n)	Ilmaantuvuus (%)
Hyry ym. 2013	83	90	6	6,7
Susarla ja Dodson, 2007 (16)	23	33	3	9,1
Nakayama ym. 2009 (19)	47	53	8	15,1

Tämän tutkimuksen tuloksena selvisi, että IAN-vaurioita ei todennäköisesti voida kokonaan välttää edes silloin, kun mandibulaarikanavan ja viisaudenhampaan juuren välinen anatominen suhde tiedetään tarkasti etukäteen. Selvitimme, mitkä tekijät mahdollisesti olivat yhteydessä lisääntyneeseen IAN-vaurioiden ilmaantuvuuteen. Aineistossamme hampaan horisontaalinen asento ja hermon tuleminen näkyviin poistokuopassa olivat yhteydessä IAN-vaurion ilmaantuvuuteen tilastollisesti merkitsevästi. Nämä tulokset ovat linjassa aikaisempien tutkimustulosten kanssa (6,19).

Tutkimuksessamme 70 (78 %) hampaassa 90:stä havaittiin kontakti mandibulaarikanavan ja juuren välillä KKTT-kuvan lausunnon mukaan. Kaikki 6 (8,6 %) IAN-vauriota sattuivat tapauksissa, joissa tämä kontakti oli. Ero tapauksiin, jossa ei ollut kontaktia, ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p=0.175$), toisin kuin Nakayama ym. löysivät (19). Toisaalta 100 % herkkyystestistä voi päätellä, että jos KKTT-kuvasta ei löydy kontaktia mandibulaarikanavan ja juuren väliltä, on IAN-vaurion riski alentunut verrattuna tilanteeseen, jossa tämä kontakti löytyy.

5.2 Tutkimuksen heikkoudet

Tämän tutkimuksen heikkoutena oli, että se ei ollut kontrolloitu tutkimus eikä käytössä ollut vertailevaa aineistoa. Hermovaurioiden toteamiseen käytetty menetelmä ei ollut yksiselitteinen kaikissa tapauksissa. Esimerkiksi osassa tapauksista ei potilastiedoista

löytynyt kontrollikäynnistä merkintää ollenkaan. Tämä voi johtua siitä, että PKS-Sehykiin lähetetään potilaita Helsingistä, Espoosta, Vantaalta, Kauniaisista ja Kirkkonummelta ja usein kontrollikäynti suoritetaan omassa hammashoitolassa, josta lähete on alun perin saapunut. Osa todetuista hermovaurioista oli saatu selville potilaan puhelinsoiton perusteella. Vaikka kaikissa tapauksissa ei kontrollikäynnistä merkintää ollutkaan, oletettavaa kuitenkin on, että hermovaurion sattuessa potilas on ottanut yhteyttä leikkauksen tehneeseen kirurgiin ja että kaikki tai ainakin suurin osa hermovaurioista saatiin selville. Koska sattuneita hermovaurioita ei ollut välttämättä seurattu riittävästi eikä yhdenmukaisesti, ei myöskään pystytty luotettavasti selvittämään, olivatko hermovauriot pysyviä vai ohimeneviä.

Tutkimuksessamme KKTT-kuvat oli tulkinnut joko hammaslääketieteellisen radiologian erikoishammaslääkäri tai alalle erikoistuva niin, että erikoishammaslääkäri oli tarkistanut lausunnon. Jälkimmäisessä tapauksessa lopullinen tulkinta saavutettiin asiasta keskustelemalla, kunnes tulkinnasta päästiin yhteisymmärrykseen. Mikäli näkemykset kahden tulkitsijan välillä erosivat, seniorin eli erikoishammaslääkärin näkemys oli ratkaiseva. Näin menettelemällä röntgenkuvien tulkinta oli luotettavampi verrattuna vain yhden henkilön tekemään tulkintaan. Röntgenkuvien tulkinta tutkimuksessamme olisi ollut luotettavampi, jos kaksi erikoishammaslääkärää olisi tulkinnut kaikki röntgentutkimukset ja tulkinnan luotettavuutta olisi arvioitu Kappa-arvon avulla.

5.3 Tarvittavat lisätutkimukset

Mikäli haluttaisiin laadukkaasti arvioida KKTT:n hyödyllisyyttä IAN-vaurioriskin pienentämisessä panoraamatomografiaan verrattuna, tulisi ennalta valittu joukko PTG:n perusteella suuren IAN-vaurioriskin alaviisaudenhampaan poistoja jakaa satunnaisesti kahteen ryhmään, joista toiselle tehtäisiin KKTT-tutkimus ennen poistoleikkausta. Jotta röntgenkuvien tulkinta olisi mahdollisimman luotettava, tulisi kahden hammaslääketieteellisen radiologian erikoishammaslääkärin tulkita kuvat ja

sen jälkeen arvioida tulokinnan luotettavuutta Kappa-arvon avulla. Tällainen tutkimus olisi kuitenkin huomattavan kallis toteuttaa, eikä sille välttämättä saisi lupaa eettiseltä toimikunnalta.

Vaihtoehtoisesti tässä tutkimuksessa käytetylle aineistolle voisi ottaa kontrolliaineiston samana aikana PKS-Sehykissä leikatuista yhtä monesta alaviisaudenhampaasta, joille olisi tehty vain PTG-tutkimus preoperatiivisesti. Jotta kontrolliaineisto olisi vertailukelpoinen, tulisi IAN-vaurion riskin olla arvioitu korkeaksi PTG:n perusteella esimerkiksi niin, että vähintään yksi kolmesta merkittävästä vaaran merkistä (Kuva 2) olisi tulkittavissa PTG-kuvasta. Lisäksi voisi selvittää, olivatko syntyneet 6 IAN-vauriota pysyviä vai ohimeneviä kutsumalla hermovaurion saaneet potilaat kliiniseen tutkimukseen.

5.4 Johtopäätökset

Vaikuttaa siltä, että vaikka KKTT-kuvantamisella saakin yksityiskohtaisesti selville alaviisaudenhampaan juuren ja mandibulaarikanavan välisen suhteen, ei IAN-vauriota sen avulla kuitenkaan pystytä täysin välttämään. KKTT-tutkimus ei varsinaisesti laske IAN-vaurion riskiä, vaikka voikin antaa tarkempaa informaatiota mahdollisesta riskistä. Tämän vuoksi olisikin tärkeää selvittää, mitkä tekijät KKTT-kuvasta arvioituna kertovat selvästi lisääntyneestä IAN-vaurion riskistä ja minkälaisella hoitopäätöksellä riskin pystyisi minimoimaan tai poistamaan. Mahdollisia vaihtoehtoisia hoitopäätöksiä voisivat olla esimerkiksi pelkkä hampaan kruunun poistaminen (koronektomia), leikkaustekniikan muuttaminen toisenlaiseksi tai poistopäätöksen peruminen kokonaan. KKTT-kuvauksesta saatava hyöty voi kuitenkin olla muuten merkityksellistä hoidon kannalta. Se voi esimerkiksi nopeuttaa toimenpidettä, kun kirurgi tietää tarkalleen, miten anatomiset rakenteet sijaitsevat.

Lähteet

- (1) Suomalainen A, Apajalahti S, Vehmas T, Venta I. Availability of CBCT and iatrogenic alveolar nerve injuries. *Acta Odontol Scand* 2013 Feb;71(1):151-156.
- (2) Viisaudenhammas (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Hammaslääkäriseura Apollonia ry:n asettama työryhmä. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2008 (viitattu 5.1.2013). Saatavilla Internetissä: www.kaypahoito.fi.
- (3) Gray H. Fig. 782. In: Lewis WH, editor. *Anatomy of the Human Body*. 20th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.com, 2000 (viitattu 6.3.2013). Saatavilla Internetissä: <http://www.bartleby.com/107/illus782.html>.
- (4) Cheung LK, Leung YY, Chow LK, Wong MC, Chan EK, Fok YH. Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010 Apr;39(4):320-326.
- (5) Janakiraman EN, Alexander M, Sanjay P. Prospective analysis of frequency and contributing factors of nerve injuries following third-molar surgery. *J Craniofac Surg* 2010 May;21(3):784-786.
- (6) Jerjes W, Upile T, Shah P, Nhembe F, Gudka D, Kafas P, et al. Risk factors associated with injury to the inferior alveolar and lingual nerves following third molar surgery-revisited. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod* 2010 Mar;109(3):335-345.
- (7) Flygare L, Ohman A. Preoperative imaging procedures for lower wisdom teeth removal. *Clin Oral Investig* 2008 Dec;12(4):291-302.
- (8) Szalma J, Lempel E, Jeges S, Szabo G, Olasz L. The prognostic value of panoramic radiography of inferior alveolar nerve damage after mandibular third molar removal: retrospective study of 400 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod* 2010 Feb;109(2):294-302.
- (9) Whaites E. Developmental abnormalities. In: Parkinson M, Hewat C, editors. *Essentials of Dental Radiography and Radiology*. 4th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2007:310-311.
- (10) Blaeser BF, August MA, Donoff RB, Kaban LB, Dodson TB. Panoramic radiographic risk factors for inferior alveolar nerve injury after third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg* 2003 4;61(4):417-421.
- (11) Rood JP, Shehab BA. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1990 Feb;28(1):20-25.
- (12) Atieh MA. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in determining relationship between inferior alveolar nerve and mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg* 2010 Jan;68(1):74-82.

- (13) SedentexCT. Technical Description of CBCT (viitattu 6.3.2013). Saatavilla Internetissä: <http://www.sedentexct.eu/content/technical-description-cbct>
- (14) Ghaeminia H, Meijer GJ, Soehardi A, Borstlap WA, Mulder J, Berge SJ. Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared with panoramic radiography. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009 Sep;38(9):964-971.
- (15) Suomalainen A, Venta I, Mattila M, Turtola L, Vehmas T, Peltola JS. Reliability of CBCT and other radiographic methods in preoperative evaluation of lower third molars *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod* 2010 Feb;109(2):276-284.
- (16) Susarla SM, Dodson TB. Preoperative computed tomography imaging in the management of impacted mandibular third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2007 Jan;65(1):83-88.
- (17) Rousu T. Säteilyturvakeskus. Sähköpostitiedustelu. 4.4.2011.
- (18) Ekholm M, HLT, EHL. Henkilökohtainen tiedonanto. 4.4.2011.
- (19) Nakayama K, Nonoyama M, Takaki Y, Kagawa T, Yuasa K, Izumi K, et al. Assessment of the relationship between impacted mandibular third molars and inferior alveolar nerve with dental 3-dimensional computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 2009 Dec;67(12):2587-2591.