



SAVONIA

- OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

PANORAAMATOMOGRAFIA JA KARTIOKEILATOMOGRAFIA HAMMASKUVANTAMISESSA

– Oppimateriaali röntgenhoitajaopiskelijoille

TEKIJÄT: Tanja Pöntinen
Suvi Kudjoi-Kyllönen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala			
Koulutusohjelma Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Tanja Pöntinen, Suvi Kudjoi-Kyllönen			
Työn nimi Panoraamatomografia ja kartiokeilatografia hammaskuvantamisessa - Oppimateriaali röntgenhoitajaopiskelijoille			
Päiväys	5.3.2015	Sivumäärä/Liitteet	54/2
Ohjaaja(t) Lehtori Tuula Partanen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia-ammattikorkeakoulu Terveysala Kuopion yksikkö, Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma/Kuopion yliopistollinen sairaala			
Tiivistelmä			
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Savonia-ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijoille sähköinen oppimateriaali hampaiden alueen kuvantamisesta. Oppimateriaalissa käsiteltiin hampaiden kuvantamisen perusteita panoraamatomografialla ja kartiokeilatografialla. Tekstin havainnollistamiseksi käytettiin runsaasti kuvia. Opinnäytetyömme tavoitteena oli parantaa röntgenhoitajaopiskelijoiden tietämystä hampaiston alueen panoraamatomografia- ja kartiokeilatografiatutkimuksista sekä parantaa heidän valmiuksiaan käyttää laitteita ja asetella asiakkaita kuvauksiin. Yhteistyökumppani oli Kuopion yliopistollinen sairaala.</p> <p>Opinnäyte toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tuotos oli sähköinen oppimateriaali. Opinnäytetyön tuotosta ja teoriaosaa varten kerättiin aineistoa kirjallisuudesta ja haastatteleamalla KYS:in kliinisen radiologian hampaiden ja leukojen alueen kuvantamisen vastuuhoidtajaa. Kirjallisuudesta valittiin kartiokeilatografiaa ja panoraamatomografiaa perusteiden tasolla käsitteleviä lähteitä. Haastatteleamalla asiantuntijaa saatiin kokempohjaista tietoa oppimateriaalin pohjaksi. Lisäksi havainnoitiin röntgenhoitajan työtä ja kuvattiin kameralla panoraama- ja kartiokeilatografialaitteet ja asiakkaan asettelua. Malliasiakkaana toimi toinen opinnäytetyöntekijöistä. Teoriatiedon ja haastattelun pohjalta koottiin työn tuotos, PowerPoint - pohjainen oppimateriaali. Panoraamatomografian ja kartiokeilatografian yhteisiksi teemoiksi valittiin menetelmät, indikaatiot, laitteet, säteilysuojelu ja potilaan valmistelu, potilaan asettelu ja tekninen laadunvarmistus. Panoraamatomografian osuudessa käsitellään myös hyvän kuvan kriteereitä, hampaiden alueen anatomiaa ja potilaan asetteluvirheitä.</p> <p>Oppimateriaali testattiin röntgenhoitajaopiskelijoilla ennen sen valmistumista. Lisäksi palautetta saatiin hammaslääkäriltä ja Kuopion yliopistollisen sairaalan hammaskuvauksista vastaavalta hoitajalta. Palautteiden perusteella tehtiin korjauksia oppimateriaalin ulkoasuun ja kieleen.</p> <p>Materiaalilla pyrittiin täydentämään Savonia-ammattikorkeakoulun kuvantamisesta tarjolla olevaa oppimateriaalia röntgenhoitajaopiskelijoille. Jatkoselvittelyinä opinnäytetyölle voisi olla oppimateriaalin käytettävyyden testaus opiskelijoiden opinnoissa.</p>			
Avainsanat panoraamatomografia, OPG, OPGT, kartiokeilatografia, KKTT, hampaiden kuvantaminen, oppimateriaali			

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Radiography and Radiationtherapy			
Author(s) Tanja Pöntinen, Suvi Kudjoi-Kyllönen			
Title of Thesis Pantomography and cone beam computed tomography in dental imaging – teaching material for radiography students			
Date	5.3.2015	Pages/Appendices	54/2
Supervisor(s) Senior lecturer Tuula Partanen			
Client Organisation /Partners SavoniaUniversity of Applied Science, Degree Programme of Radiography and Radiotherapy/Kuopio university hospital			
Abstract <p>The purpose of the thesis was to produce teaching material about pantomography and cone beam computed tomography in dental imaging. Teaching material was directed at radiography training at Savonia University of Applied Sciences. In teaching material the basics of pantomography and cone beam computed tomography in dental imaging were introduced. Teaching material contains plenty of photographs demonstrating text. The goal of the thesis was to improve the knowledge of radiography students about pantomography and cone beam computed tomography examinations in dental imaging. The other goal was to improve the facility of the radiography students to use pantomography and cone beam computed tomography devices and the knowledge about the positioning of customers. The cooperative partner was Kuopio university hospital.</p> <p>The thesis was implemented as a functional thesis the product of which was the digital teaching material. The theoretical frame was gathered up from literature. The sources chosen dealt with the basics of pantomography and cone beam computed tomography. In addition to the theoretical knowledge experiential knowledge was obtained by interviewing a radiographer in charge for dental imaging at the department of clinical radiology of Kuopio university hospital. In addition the work of the radiographer was observed and photographs were taken about tomography devices and positioning of the customer. The other thesis worker performed as a model for the customer. The product, PowerPoint based teaching material, was compiled on the ground of theoretical knowledge and experiential knowledge obtained from the interview. Procedures, indications, devices, radiation safety, customer preparation, customer position and quality assurance were selected for the common topics to pantomography and cone beam computed tomography. In the portion of pantomography also the criteria for good images, the anatomy of dental area and the faults in positioning were treated.</p> <p>Before its completion the teaching material was tested by radiographer students. In addition feedback was asked from the dentist and the radiographer in charge for dental imaging. Corrections were made on the language and visual outfit of the teaching material on the grounds of feedbacks.</p> <p>The product was aimed at as a supplement to the teaching material available at radiography training at Savonia University of Applied Sciences. A further study could be made about the testing of usability of teaching material in the radiography training</p>			
Keywords pantomography, cone beam computed tomography, CBCT, dental imaging, teaching material			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	LEUKOJEN JA HAMPAISTON RAKENNE	7
3	TOMOGRAFIALAITTEIDEN HISTORIAA HAMPAIDEN ALUEEN KUVANTAMISESSA	9
4	PANORAAMATOMOGRAFIA.....	10
5	KARTIOKEILATOMOGRAFIA.....	13
6	SÄTEILYSUOJELU JA LAILLISTETUT KÄYTTÄJÄT	16
7	LAADUNVARMISTUS	18
8	VERKKO-OPPIMATERIAALI	19
9	TARKOITUS JA TAVOITE	20
10	TOTEUTUS.....	21
	10.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	21
	10.2 Tiedonhaku	21
	10.2.1 Kirjallisuushaku.....	21
	10.2.2 Teemahaastattelu	23
	10.3 Tiedon analysointi	24
	10.4 Oppimateriaalin suunnittelu ja toteutus.....	24
	10.5 Opinnäytetyön prosessi.....	25
11	POHDINTA.....	27
	LIITE 1: HAASTATTELURUNKO	33
	LIITE 2: OPPIMATERIAALI	

1 JOHDANTO

Hammasröntgentutkimukset jaetaan ekstraoraaliseen ja intraoraaliseen kuvantamiseen. Ekstraoraaliossa kuvantamisessa kuvailmaisoin on asiakkaan suun ulkopuolella, kun taas intraoraaliossa kuvantamisessa kuvailmaisoin on asiakkaan suussa. Ekstraoraalisia kuvantamismenetelmiä ovat panoraatomografia eli ortopantomografia (OPG), tietokonetomografia (TT), kefalometria ja kartiokeilatografia (KKT). (Vartiainen 2011.) Hammasröntgentutkimuksia tehdään muihin röntgentutkimuksiin verrattuna paljon. Suomessa hampaiden kuvantamista tehdään vajaassa 2000 toimipaikassa. Yleisimpiä hammaskuvia ovat intraoraalikuvat, joita otetaan vuosittain 2,3 miljoonaa kappaletta. Panoraatomografiatutkimusten määrä vuodessa on noin 400 000, josta lasten tutkimusten osuus on noin 35 000. Panoraatomografiatutkimus on lasten toiseksi yleisin röntgentutkimus. (Säteilyturvakeskus 2013; Waltimo-Siren 2010, 55.) Kuopion yliopistollisessa sairaalassa vuonna 2013 tehtiin panoraatomografioita 1143 kappaletta sekä hampaiden ja leukojen kartiokeilatografioita 154 kappaletta. Panoraatomografioiden tutkimusmäärät ovat nousseet selkeästi Kuopion yliopistollisessa sairaalassa kuvattavien opetusklinikan asiakkaiden myötä. Myös kartiokeilatografiatutkimusten määrä on noussut tasaisesti vuodesta 2011, jolloin kallon alueen kartiokeilatografialaite hankittiin Kuopion yliopistolliseen sairaalaan. (Perankoski 2014-05-26.)

Panoraatomografiakuvasta saadaan yleiskäsitys hampaiston ja leukojen kunnosta, koska siinä näkyvät koko hampaisto ja sitä ympäröivät anatomiset rakenteet. Kuvauksia tehdään hammaslääkäreiden vastaanotolla, perusterveydenhuollossa ja erikoissairaanhoidossa. Menetelmä on edullinen ja säderasitukseltaan pieni, mutta vaatii kuvaajalta ja tulkitsijalta vankkaa ammattitaitoa. (Järnstedt 2008; Suomalainen 2008; Wolf, Robinson, Peltola ja Autti 2007; Säteilyturvakeskus 2011a, 5.) Kuvaajan on ymmärrettävä kuvaustekniikka ja siitä aiheutuvat vääristymät kuvassa. Kuvien tulkinta edellyttää myös tietämystä suun alueen anatomiasta ja sen normaalista vaihtelusta. Asiakkaan asettelu vaatii taitoa ja tietoa, jotta saadaan tarkoituksenmukainen alue kuvautumaan terävästi ja symmetrisesti sekä vältetään ympäröivistä rakenteista tulevia voimakkaita varjoja. (Hintze ja Wiese 2009, 35-37.) Kartiokeilatografia on suhteellisen uusi tulokas hampaiden ja leukojen kuvantamisessa. Suomessa näitä laitteita oli vuonna 2011 hieman yli 30 kappaletta. (Säteilyturvakeskus 2011a, 5). Laitteiden määrä ja käyttö on kasvamassa hammaslääketieteellisissä tutkimuksissa. Kartiokeilatografiatutkimukset ovat korvanneet osan tietokonetomografiatutkimuksista. (Suomalainen 2010, 30-31.)

Hammaskuvantaminen on osa röntgenhoitajan työtä, vaikka teoreettinen opetus jää vähäiseksi Savonia-ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmassa. Visuaalista oppimateriaalia menetelmistä, laitteista ja asiakkaan asettelusta on niukasti. Röntgenhoitajaopiskelijoilla on mahdollisuus kokeilla hampaiden panoraatomografia- ja kartiokeilatografiakuvantamista käytännön harjoittelussa, mutta hammaskuvantaminen ei ole opetussuunnitelmaan pakollisena sisältyvä harjoittelujakso. Panoraatomografiakuvia otetaan sekä perusterveydenhuollossa että erikoissairaanhoidossa. Kartiokeilatografia on taas röntgenhoitajan erityisosaamista ja saattaa kuulua röntgenhoitajan työnkuvaan erikoissairaanhoidossa.

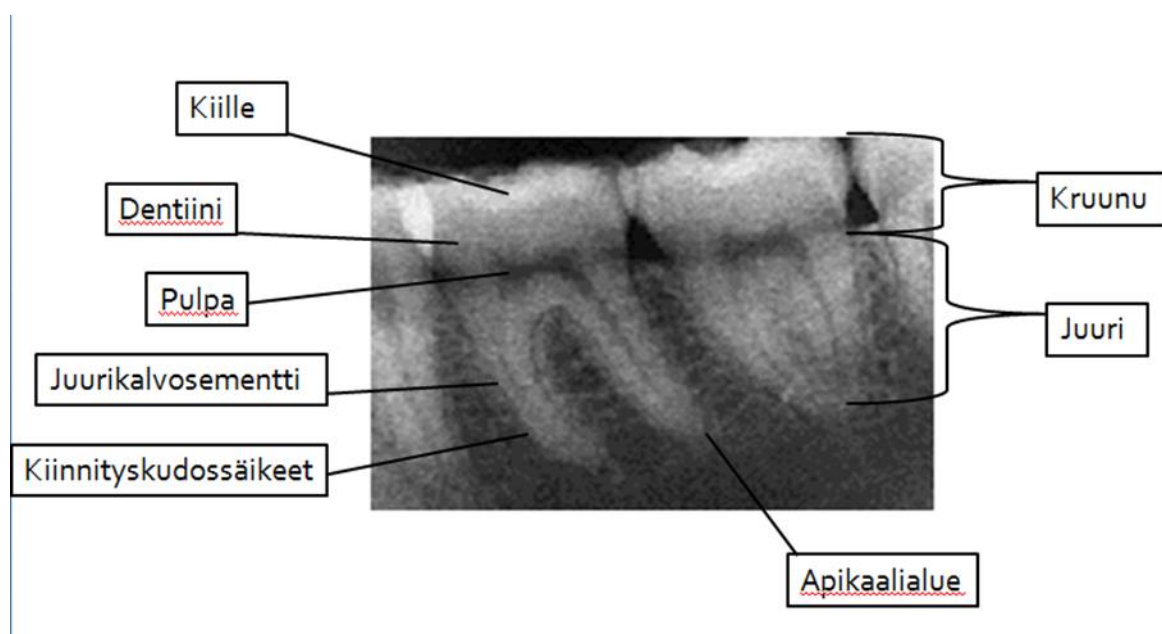
Tässä opinnäytetyössä oli tarkoitus tuottaa sähköinen oppimateriaali panoraama- ja kartiokeilatografista röntgenhoitajaopiskelijoille. Oppimateriaaliin halusimme runsaasti tekstiä havainnollistavia kuvia. Rajasimme intraoraaliset tutkimukset opinnäytteemme ulkopuolelle, koska ne eivät yleensä sisälly röntgenhoitajan työnkuvaan, eivätkä röntgenhoitajakoulutuksen opetussuunnitelmaan. Opinnäytetyömme tavoitteena on parantaa röntgenhoitajaopiskelijoiden tietämystä tomografialaitteiden käytöstä hampaiston kuvantamisessa. Oppimateriaalia tuottaessamme myös oma tietämyksemme hampaiden kuvantamisesta tomografialaitteilla lisääntyi. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Savonia-ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Yhteistyökumppanimme on Kuopion yliopistollinen sairaala. Haimme lupaa simulaatiotilanteiden kuvaamiseen KYS:n tiloissa ja laitteilla. Lisäksi haimme lupaa teemahaastatteluun ja KYS:llä otettujen kuvien käyttöön oppimateriaalissa. Toteutimme kuvaukset tuotosta varten yhteistyökumppanimme tiloissa simulaatioina.

Haimme teoriatietoa panoraama- ja kartiokeilatografista kirjallisuudesta ja sähköisistä lähteistä. Lisäksi hankimme käytäntöön pohjautuvaa tietoa teemahaastattelun avulla ja havainnoimalla röntgenhoitajan tekemää simulaatioasettelua panoraama- ja kartiokeilatografian kuvausprojektiioihin. Opinnäytetyömme aiheeseen saimme idean röntgenhoitajaopiskelijoiden opettajalta. Aihe soveltui meille, koska olimme kiinnostuneet suun alueen kuvantamisesta. Toisen opinnäytetyön tekijän kahden vuoden suuhygienistiopinnot helpottivat teoriatiedon ymmärtämistä työn alkuvaiheessa.

2 LEUKOJEN JA HAMPAISTON RAKENNE

Tarvitaan vankkaa tietämystä leukojen ja hampaiston normaalin anatomisen rakenteen vaihtelusta ja ilmenemisestä röntgenkuvassa, jotta diagnoosin tekeminen röntgentutkimuksen perusteella olisi luotettavaa. Normaali anatomia vaihtelee suuresti asiakkaiden välillä. (White ja Pharoah 2009, 152.) Erityisesti panoraamatomografiakuvia tulkittaessa on tärkeää tunnistaa anatomiset maamerkit, tärkeimmät rakenteet ja niiden yhtenäisyys (Lurie 2009, 183-184). Hampaat kiinnittyvät yläleukaan (maxilla) ja alaleukaan (mandibula). Yläleuka kiinnittyy lisäkkeillään useaan kallon luuhun. Se muodostaa osan luista silmäkuoppaa (orbita), nenäonteloa ja suurimman osan kovaa suulakea. Alaleuka on kallon vahvin ja painavin luu ja se kiinnittyy muuhun kalloon kahden leukanivelen (temporamandibulaarinivel) välityksellä. Se sijaitsee yläleuan ja poskiluun (zygomaticum) alapuolella. Ylä- ja alaleuassa kulkee useita hermoja, jotka hermottavat suun alueen kudoksia ja rakenteita. Ylä- ja alaleuan hermot otetaan huomioon suunniteltaessa kirurgisia toimenpiteitä hampaistolle. (Nelson ja Ash 2010, 239, 245, 256-258.)

Suuontelon erottaa nenäontelosta suulaki, josta suurin osa on kovaa suulakea (kovakitalaki) ja tärkimmäinen osa pehmeää suulakea. Kovakitalaki sijaitsee suuontelon etupuolella ylhäällä. Suunpohjaksi kutsutaan suuontelon alaosaa, joka koostuu kielestä, limakalvoista ja suunpohjan lihaksista. Hampaan näkyvää osaa sanotaan kruunuksi, jonka päällimmäinen kerros on kiille. Kiille on elimistömme kovinta kudosta. Suurin osa hampaasta koostuu dentiinistä eli hammasluusta. Hampaan keskimmäinen kerros on ydinontelo, josta lähtevät juurikanavat hampaan juuren kärkeen. Ydinonteloa ja juurikanavaa sanotaan pulpaksi. Pulpaan tulee verisuonia ja hermosäikeitä leukaluusta. Hampaan kaulaosassa kiilteen tilalla on juurikalvosementtiä, josta lähtee kiinnityskudossäikeitä. Kiinnityskudossäikeillä hammas kiinnittyy leukaluun alveoliliskkeen hammaskuoppiin. Hammaskuoppia ympäröi alveoliluu, joka on tiivistä luuta. (Heikka, Hiiri, Honkala, Keskinen ja Sirviö 2009, 16, 29.) Kuvassa 1 on havainnollistettu hampaan rakennetta.



KUVA 1. Hampaan rakenne

Maitohampaistoon kuuluu 20 ja pysyvään hampaistoon 32 hammasta. Maitohampaat vaihtuvat pysyviin hampaisiin 7-12-vuoden ikäisinä, jolloin suussa on sekä maitohampaita että pysyviä hampaita. Pysyvien hampaiden etu- ja kulmahampaissa on yksi juuri, välihampaissa 1-2 juurta, yläleuan poskihampaissa kolme juurta, kun taas alaleuan poskihampaissa on kaksi juurta. (Heikka ym. 2009, 20.)

3 TOMOGRAFIALAITTEIDEN HISTORIAA HAMPaidEN ALUEEN KUVANTAMISESSA

Röntgentomografiatekniikka syntyi 1900-luvun alussa. Aluksi menetelmää käytettiin enimmäkseen vierasesineiden etsimiseen. Tekniikka mahdollisti kudosleikekuvan ottamisen halutulta tasolta tietyistä ruumiinosasta. Leukojen tomografiatutkimuksiin tarkoitetut laitteet tulivat markkinoille 1950-luvulla. Laitteita oli kahta eri tyyppiä, joista toisessa röntgenlähde oli suun sisällä ja filmi suun ulkopuolella ylä- tai alaleukaa vasten. Tällä periaatteella rakennettuja laitteita kutsuttiin nimellä "Panograph panoramic units". Laitteiden haittapuolena oli kuitenkin geometrisesti vääristyneet kuvat ja etenkin kieleen kohdistuva suuri säteilyrasitus. (Hintze ja Wiese 2009, 34-35.)

Suomalainen hammaslääkäri Yrjö Paatero aloitti 1940-luvulla suun ulkopuolisella röntgenlähteellä varustetun panoraamalaitteen kehittelyn. Eri vaiheiden jälkeen hän oli vuonna 1949 kehittänyt menetelmän, jossa filmi asetettiin suun ulkopuolelle kuvauksen aikana liikutettavaan kaarevaan kasettiin. Asiakas istui motorisoidussa tuolissa, jonka liike oli synkronoitu filmikasetin liikkeen kanssa. Röntgenputki pysyi paikallaan. Kaarevassa kasetissa käytettiin niin suuria filmejä, että molemmat leuat pystyttiin kuvaamaan samanaikaisesti. Tekniikkaa kehitettiin edelleen ja 1950-luvulla myyntiin tuli panoraamalaite, jossa asiakkaan ja filmin lisäksi myös röntgenputki liikkui. (Hintze ja Wiese 2009, 35; Rosberg 1997, 20-21.)

Kehitystyö jatkui röntgenputken liikeradan parissa. Paatero kehitti diplomi-insinööri Timo Niemisen kanssa kolmen pyörähdys akselin prototyypin, joka oli valmis kaupalliseen tuotantoon vuonna 1961. Röntgenlähteen korjattu liikerata edisti kohtisuoran projektion saamista hammaskaaresta, mikä vähensi hampaiden päällekkäin kuvantumista ja paransi kuvan laatua. Laitteesta käytettiin aluksi nimitystä ortopantomografia (OPTG), mutta laitemerkkien lisääntyessä on suositeltu käytettäväksi nimiä panoraamatografia tai panoraamakuvauks (Hintze ja Wiese 2009, 35; Rosberg 1997, 21.)

Kehitystyön tuloksena nykyisten laitteiden liikerata on entistäkin tarkempi. Merkkivalot helpottavat asiakkaan asettelua laitteeseen. Kuvautuva kerros on aiempaa enemmän asiakkaan leuan muotoinen. Uusilla laitemalleilla on mahdollista kuvata muitakin projektioita, esimerkiksi poikkileikkauksia, stereokuvia, leukanivelten ja poskionteloiden erikoisprojektioita. Uusin kehitysaskel panoraamakuvauksessa on digitaalisten laitteiden käyttöönotto. Digitaalisessa kuvantamisessa käytetään joko ilmaisinta tai fosforikuvalevyä. (Hintze ja Wiese 2009, 35.)

1970-luvulla tuli ensi kertaa käyttöön kolmiulotteinen röntgenkuvaus tietokonetomografia (TT). Nykyisin monileike-TT-laitteessa on useita ilmaisinsarjia, mikä mahdollistaa useiden leikkien samanaikaisen kuvaamisen. Monileike-TT-laitteen haittoina ovat olleet heikko saatavuus, suuri koko ja asiakkaalle aiheutuva suuri säderasitus. Lisäksi tutkimus on ollut kallis. 1990-luvun lopulla kehitettiin kartiokeilatietokonetomografia 3D-laite, joka sopii erityisen hyvin suun ja leukojen alueen kovakudosten kuvantamiseen. (Suomalainen 2010, 30.) Kartiokeilatografialla saadaan kuva-alalta riittävä määrä tietoa lyhyemmässä ajassa kuin TT-laitteella. Tutkimusajan lyhennyttyä asiakkaan liikkumisen aiheuttamat epätarkkuudet ja asiakkaan sisäisistä liikkeistä, kuten hengityksestä, johtuvat vääristymät kuvassa ovat vähentyneet. (Scarfe ja Farman 2008, 708)

4 PANORAAMATOMOGRAFIA

Panoraamatomografia perustuu kerroskuvaukseen eli tietokonetomografiakuvaukseen. Laitteella saadaan kasvojen alaosaan kuva, jossa näkyvät asiakkaan leukaluut ja hampaat kokonaisuudessaan. Panoraamakuvauksella saadaan hyvä kokonaiskuva hampaiston kunnosta. Yleensä se riittää intraoraalikuviin kanssa tavanomaisiin suun alueen tutkimuksiin (Suomalainen 2008). Intraoraalisen kuvantamisen avulla saadaan lisätietoa karieksesta, marginaalisesta luukadosta ja apikaalisista muutoksista. Panoraamatomografiakuvaan tuleva alue ulottuu pystysuunnassa leuan kärjestä silmäkuoppien pohjaan asti ja vaakasuunnassa korvasta korvaan. Asiakkaan ohjeistus ja asettelu kuvausprojektiioon on tärkeää, jotta hän pysyy liikkumatta kuvauksen ajan ja saadaan laadullisesti hyvä kuva. (Hintze ja Wiese 2009, 34-36, 38.) Asiakkaan säderasitus ei ole kovin suuri panoraamatomografiakuvauksessa. Yksi kuvaus aiheuttaa asiakkaalle efektiivisen säteilyannoksen, joka on noin 0,02 millisievertiä. Tämä vastaa noin kahden vuorokauden taustasäteilyä. (Säteilyturvakeskus 2013.)

Laite ja menetelmä

Laitteen röntgenputki ja sitä vastapäätä sijaitseva kuvailmaisoin pyörivät vaakatasossa noin 180 astetta asiakkaan pään ympäri. Säteilytyksen tuloksena syntyy yksi kerroskuva, jossa näkyvät ylä- ja alahampaat sekä niitä tukeva luusto. Röntgenputken ja kuvareseptorin koordinoitu liike määrittää terävän kuvautuvan kerroksen. Säteily on rajattu kapeaksi pystysuuntaiseksi viuhkamaiseksi keilaksi. Kiertoliikkeen keskiakselin paikka muuttuu kuvauksen aikana. Tämä mahdollistaa säteilyn kulkuun pysymisen likimain kohtisuorassa hampaiston tasoa vasten kaikissa hammaskaaren osissa. (Tapiovaara, Pukkila ja Miettinen 2004, 72-74.) Keskiakselin liikkuminen optimoi kuvatason eli tarkasti kuvautuvan alueen hammaskaaren muotoiseksi. Kuvatasolle sijoittuvat anatomiset rakenteet näkyvät selvästi lopullisessa panoraamatomografiakuvassa, kun taas sen ulkopuolella olevat rakenteet kuvautuvat epätarkasti ja vääristyneinä. Kuvaaja on tärkeässä asemassa panoraamakuvien onnistumisessa. Hänen täytyy ymmärtää panoraamakuvaustekniikkaa, jotta kuvista tulisi laadullisesti hyviä. (Hintze ja Wiese 2009, 35, 37; Lurie 2009, 176-177, 179.)

Kuvausindikaatiot

Kuvausindikaatiot liittyvät paitsi hampaiston, myös leukaluiden, leukanivelten ja poskionteloiden tutkimustarpeisiin. Panoraamatomografialla saadaan yleiskartoitus hampaiston ja leukojen kunnosta. Panoraamatomografialla kuvataan suun ja leukojen alueen pre- ja postoperatiivisia leikkauspotilaita. Suun ja leukojen alueen leikkauksia ovat mm. alaleuan viisaudenhampaan leikkauksellinen poisto tai leukojen pidennysleikkaus. Tutkimuksella voidaan diagnosoida tulehduksellisia muutoksia, hampaiden kariesta eli reikiintymistä ja suurempia patologisia muutoksia, kuten kystia ja kasvaimia. Lisäksi voidaan kuvantaa hampaiston ja leukaluiden trauma- ja leikkauksellisia vaurioita esimerkiksi mandibulan nousevan haaran murtumia. Menetelmää käytetään myös kehityshäiriöiden, kuten hampaiden poikkeavan sijainnin, selvittelyyn sekä oikomishoidon seurantaan. Panoraamatomografiakuvaus on intraoraalikuvausta parempi vaihtoehto, jos asiakkaalla on rajoittunut suun avausliike. (Hintze ja Wiese 2009, 39; Lurie 2009, 179; Perankoski 2014-05-26.)

Asiakkaan asettelu

Asiakkaan asettelussa käytetään leukatukea, purutikkua, päätukea ja asetteluvaloja. Niiden avulla kuvaaja asettelee asiakkaan siten, että kaikki hampaat ja hampaita tukeva luusto ovat kuvatasossa. Kuvatason tulee olla keskitetty ja seurata leuan kaarimaista muotoa. Ennen asettelua asiakasta pyydetään poistamaan irrotettavat hammasproteesit, korut, sekä muut vierasesineet pään ja kaulan alueelta. (Wolf ym. 2007.) Asiakkaalle puetaan lyijyhartiasuojus, jonka reuna ei saa niskassa nousta peittämään kuvattavia alueita. Kilpirauhasen suojaksi voidaan pukea lyijykaulurisuoja, mikäli se ei häiritse kuvausta. (Säteilyturvakeskus 2013.)

Kuvaaja aloittaa asettelun ohjaamalla asiakasta seisomaan tai istumaan vähän takakenoisessa asennossa hartiat rentoina (Perankoski 2014-05-26). Asiakasta ohjataan ottamaan kiinni laitteen käsi- kahvoista. Kuvaaja säätää laitteen korkeuden siten, että leukatuki on asiakkaan leuan korkeudella. Asiakas asettaa leuan leukatuen päälle. Kuvaaja näyttää purukappaleen ja kehottaa asiakasta puremaan kevyesti etuhampailla tikussa olevaan koloon. Käytettäessä vanurullia tai spatulaa tikun tilalla, asiakas puree hampaiden reunat vastakkain, niin että reunat kohtaavat toisensa. Asiakasta ohjeistetaan suoristamaan niska ja pitämään pää normaalissa asennossa siten, että leuka ei työnny liikaa eteen- eikä taaksepäin. (Instrumentarium Dental 2007, 34-35; White 2000, 34.)

Panoraamatomografialaitteessa on kolme asetteluvaloa: keskiviivavallo, horisontaalivalo ja lyhyt vertikaalivalo. Keskiviivavallo kohdennetaan sagittaalisesti keskelle asiakkaan kasvoja. Päätä kallistetaan hieman alaspäin, jotta horisontaalivalo saataisiin linjattua kulkemaan korvakäytävän ja orbitan alaosan kautta. Lyhyt vertikaalinen valo on tutkittavan kasvojen vasemmalla puolella. Leukatukea siirtämällä tai vertikaalista valoa muuttamalla saadaan valo kulkemaan esim. vasemman yläkulmahampaan kautta. (White 2000, 34-35.) Ennen eksponointia ohjeistetaan asiakasta sulkemaan suu, nielaisemaan ja nostamaan kieli ylös kitalakeen kuvauksen ajaksi. Asiakas saa hengittää kuvauksen ajan normaalisti. (Perankoski 2014-05-26.)

Hyvän kuvan kriteerit

Hyvän kuvan kriteereiden mukaan panoraamatomografiakuva rajataan ylä-alasuunnassa leukanivelten yläpuolelta alaleuan kärjen alapuolelle siten, että kilpirauhanen ei tule kuvaan. Sivuttaissuunta on rajattu leukanivelten lateraalipuolelta toiselle. Hyvässä panoraamatomografiakuvassa leuan muoto ja alaleuan nivelnastat ovat symmetriset ja leukanivelet ovat horisontaalisesti samalla korkeudella. Tarkasti kuvautuvassa kerroksessa näkyvät ylä- ja alaleuan etuhampaat ja kaikkien hampaiden juuret. Kieli on suulaessa niin, että yläleuan hampaiden juuret ja apikaalialueet näkyvät. Kova suulaki ei saa peittää yläleuan hampaita ja kaularanka näkyy kuvan reunoilla symmetrisesti. Hyvässä kuvassa erottuvat myös hammaskiille, -luu ja -juuret sekä hampaiden hermokanavat. (Wirtanen, Einola, Lohela, Metsämäki, Seuri ja Suomalainen 2014.) Kuvataso tulisi suhteuttaa kuvattavan alueen kokoon. Ainoastaan leukanivelsairauksissa ja traumatapauksissa kuvassa tulee näkyä alaleukaluun nivelnastat. Alaleuassa ja purentatasossa tulisi näkyä hento hymy. (White 2000, 35.)

Asetteluvirheet

Asetteluvirheet voivat johtaa panoraamatomografiakuvassa näkyvien anatomisten rakenteiden puutteellisuuteen tai vääristymiseen. Tyypillisiä asetteluvirheitä ovat asiakkaan pään kallistuminen liian eteen tai taakse, pään asettelu laitteeseen liian eteen tai taakse ja riittämätön ojennus kaulassa. Asiakkaan pään kallistuessa eteenpäin hammasrivi kaartuu liioitellusti ylöspäin, alaetuhampaat kuvautuvat epätarkkoina ja leukanivelet sijoittuvat kuvassa yläreunaan tai eivät näy ollenkaan. Asiakkaan pään kallistuessa taaksepäin kovan suulaen varjo peittää poskihampaat, hammasrivi on aaltomainen ja hentoa hymyä ei näy kuvassa, leukanivelet näkyvät kallistuneena ulospäin ja alaleuka on kuvautunut terävämpänä kuin yläleuka. Kummassakin tapauksessa korjaava toimenpide on tarkistaa horisontaalivalo kulkemaan korvakäytävän ja orbitan alaosan kautta. Asiakkaan pään ollessa aseteltuna liian eteen etu- ja kulmahampaat kuvautuvat epätarkkoina, väli- ja takahampaissa on varjostusta ja hammasrivit näyttävät puristuneen tiheämmäksi kuvassa. Pään ollessa liian takana kuvautuvat myös etu- ja kulmahampaat epätarkkoina, mutta hammasrivit näyttävät kuvassa levenyneen eli päinvastoin kuin pään ollessa liian edessä. Kummassakin tapauksessa tarkistetaan laservalojen osuvuus ja vertikaalivalo kulkemaan kulmahampaan kautta. Jos asiakas ei ole saanut ojennettua kaulaa, niin suun ja hampaiston keskiosa on tavallista vaaleampi ja epätarkempi sekä selkärangan varjo näkyy vahvasti kuvassa. Tähän asetteluvirheeseen auttaa vain asiakkaan kaulan ojentaminen mahdollisimman suoraksi. (Instrumentarium Dental, 85-87.) Purutikun sijasta voidaan käyttää leukatukea, jos asiakkaan leukaa ei saada muutoin aseteltua oikeaan kuvausasentoon (Perankoski 2014-05-26).

5 KARTIOKEILATOMOGRAFIA

Kartiokeilatografia perustuu kartiomaiseen röntgensädekeilaan, jonka avulla kohteesta saadaan lukuisia kaksitasoprojektioita eli tavallisia röntgenkuvia. Projektiokuvista rekonstruoidaan matemaattisen esikäsittelyn jälkeen kolmiulotteista tilavuusdataa, joka koostuu kuva-alkioista eli vokseleista. (Suomalainen 2013, 1037-1038.) Kartiokeilatografialle on ominaista korkea resoluutio ja pieni kuvakenttä, minkä vuoksi se sopii hyvin suun, leukojen ja korvan alueen monimutkaisen anatomisen rakenteen kuvantamiseen. Menetelmällä saadaan panoraamatomografiaa yksityiskohtaisempaa tietoa suun, leukojen ja korvan alueen rakenteista. (Kortesniemi 2011, 35-36.) Kartiokeilatografia on todettu toimivaksi tutkimukseksi mm. implanttihoidoissa ja puhkeamisongelmissa. Se on myös tarpeellinen tutkimus joissakin viisaudenhampaan poistoissa. Menetelmä mahdollistaa entistä tarkempien ja parempien hoitosuunnitelmien tekemisen. (Ahvenus 2011, 34-35; Gröndahl 2010, 34-36; Pirttiniemi 2010, 29.)

Laite ja menetelmä

Laite muodostuu kuvaustelineestä, johon on kytketty säteilylähde ja ilmaisimien. Menetelmässä säteilylähde ja vastakkaisella puolella sijaitseva ilmaisimien kiertävät kuvauksen aikana yleensä 360° siten, että rotaation keskipiste on kuvauskohteen keskellä. Röntgensäteet kulkevat asiakkaan läpi ja siirtyvät ilmaisimelle. Yhden pyörähdyksen aikana tuotettu säteily kattaa kiinnostuksen kohteena olevan alueen (ROI, region of interest) kokonaan. Sädealtistuksen vähentämiseksi käytetään pulssimaista säteilyä eli säteilyä tuotetaan vain silloin, kun ilmaisimien määrävälit rekisteröivät asiakkaan läpi tullutta säteilyä. (Gröndahl 2010, 34; Scarfe ja Farman 2008, 708, 713; Scarfe ja Farman 2009, 226.)

Laitteen pyörähdyksen aikana otetaan 100 – 600 tasoprojektioita pallon tai sylinterin muotoisesta kuvakentästä. Matemaattisen esikäsittelyn jälkeen tasoprojektioista rekonstruoidaan 3-ulotteista tilavuusdataa, joka muodostuu tilavuusalkioista eli vokseleista. Vokselit ovat isometrisiä eli yhdenkokoisia. Tietokoneen näytölle tulostuu kolme toisiinsa nähden kohtisuoraa kuvatasoa: aksiaali-, sagittaali- ja koronaaritaso. Kuvattua aluetta pystytään tarkastelemaan ohuina viipaleina minkä tahansa päätason suuntaisesti sekä 3-ulotteisena kuvana mistä tahansa halutusta suunnasta. Onnistuneessa visualisoinnissa luiset rakenteet erottuvat tarkasti. Niiden erottumiseen voidaan vaikuttaa asettamalla harmaasävyikkö sopivan levyiseksi ja oikeaan kohtaan harmaasävyasteikkoja. (Scarfe ja Farman 2009, 226-227, 229; Suomalainen 2010, 30-31; Suomalainen ja Koskinen 2013, 1037-1038.)

Eri valmistajien laitteiden kuvanmuodostus ja kuvan rekonstruktio-ominaisuudet vaihtelevat. Myös asiakkaan tutkimusasento vaihtelee laitteen mukaan: asiakas kuvataan joko istuma-, seisoma- tai selinmakuuasennossa. Yhteistä kaikille laitteille on kuitenkin asiakkaan pään stabilisaatio tutkimuksen ajaksi. Tällä estetään kuvattavan kohteen liikkumisen aiheuttama kuvan laadun heikentyminen. (Scarfe ja Farman 2009, 225-227.)

Kuvausindikaatiot

Kuvausindikaatioita ovat oikomishoito, tavanomaisen hammashoidon ongelmat, traumat, kirurgisten toimenpiteiden suunnittelu, luuston kasvaimet ja kystat sekä leukanivelten tutkimus. Kartiokeilatografiaa käytetään tutkimusmenetelmänä silloin, kun muilla hammasröntgentutkimuksilla (intra-oraali, panoraama, kefalometria) ei saada riittävän tarkkaa kuvaa suun alueen kovakudoksista. (Suomalainen ja Koskinen 2013, 1039-1040.) Tavanomaisen hammashoidon ongelmissa KKTT:tä käytetään tutkimuksena esimerkiksi arvioitaessa muutoksia hampaiden juurten kärkien alueella juurihoidon yhteydessä. Muutoksia ovat esimerkiksi kiinnityskudoksen tulehdus, juurikanavan poikkeava anatomia ja juurten resorptio eli syöpyminen. Kartiokeilatografiaan saatetaan päätyä myös silloin, kun pitkään jatkuneisiin särkytiloihin ei ole perusröntgentutkimuksilla löydetty syytä. Traumoissa menetelmää voidaan käyttää sekä hampaiden ja hammasharjanteen tutkimiseen että leukojen ja kasvojen alueen tutkimiseen. (Suomalainen ja Koskinen 2013, 1039-1040; Säteilyturvakeskus 2011b, 8)

Kirurgisissa toimenpiteissä menetelmää käytetään alaviisaudenhampaan poiston suunnittelussa, implanttihoidoissa sekä puhkeamattomien ja ylilukuisten hampaiden sijainnin selvittämisessä. Suunniteltaessa viisaudenhampaan poistoa kartiokeilatografiakuva otetaan, jos panoraamatomografiakuvan perusteella tiedetään viisaudenhampaan juuren olevan läheisessä yhteydessä hermoverisuonikanavan kanssa. Implanttihoidon suunnittelussa kartiokeilatografiaa käytetään usein. Implanttihoidon varten selvitetään alveoliharjanteen leveys ja muoto, mahdolliset jäännösjuurten palaset sekä mitataan implantin vaatima tila. (Ahvenus 2011, 34-35; Suomalainen ja Koskinen 2013, 1040; Säteilyturvakeskus 2011b, 8).

Kartiokeilatografiaa hyödynnetään luustomuutosten, kuten leukojen alueen kystien ja poskiontelon hammasperäisten kasvainten diagnosoinnissa. Myös leukanivelten luisen rakenteen selvittämiseen menetelmä sopii hyvin. Pehmytkudosten kuvantamiseen kartiokeilatografia sen sijaan ei sovi, koska sen kontrastin erotuskyky ei ole riittävä pehmytkudoksille. (Suomalainen ja Koskinen 2013, 1039-1040; Säteilyturvakeskus 2011b, 8; Scarfe ja Farman 2008, 724.)

Kartiokeilatografia sopii hyvin myös muiden pienipiirteisten kallonrakenteiden, kuten nenän sivuonteloiden ja temporaalialueen kuvantamiseen. Menetelmällä voidaan arvioida korvaimplantin sijaintia, diagnosoida patologisia luumuutoksia ja helpottaa kirurgista toimenpidettä temporaalialueella ja arvioida leikkauksen jälkeisiä muutoksia. (Suomalainen ja Koskinen 2013, 1040.)

Aikaisemmin kartiokeilatografialla on kuvattu yhtä laajoja kuva-aloja kuin tietokonetomografialla. Nykyään kartiokeilatografialla kuvataan paljon pieniä tutkimusalueita esimerkiksi implanttikirurgisia toimenpiteitä varten. 6 cm korkea ja leveä tila voi riittää koko ylä- ja alaleuan tutkimiseen. Sädeannos on sitä pienempi, mitä pienempi alue kuvataan. (Gröndahl 2010, 30, 34,36.)

Asiakkaan asettelu

Asiakkaan asettelu aloitetaan ohjaamalla asiakas istumaan ryhdikkäästi ja liikkumatta kuvaustulissa. Asiakkaan paikallaan pysyminen on tärkeää koko kuvauksen ajan. Seuraavaksi säädetään laitteen korkeus. Kohdistusvalon on kuljettava asiakkaan kasvojen keskilinjassa sagittaalisesti. Kohdistusvalolla tarkistetaan asiakkaan pään suoruus. X- ja Y-kohdelasereita käytetään määrittämään kuvattava alue. Z-laserilla määritetään kuvakentän ala-reuna. Leukatuki asetetaan paikalleen ja laite ajetaan 3D-kuvausasettoon. Asiakasta ohjataan pitämään kiinni käsituista, laittamaan leuka kiinni leukakuppiin ja pitämään päätä suorassa. Otsatuki säädetään asiakkaan pään mukaan ja tarvittaessa asetetaan tukipanta takaraivolle. (Perankoski 2014-05-26; Planmeca Promax 3D Max – Käyttöohje 2011.)

6 SÄTEILYSUOJELU JA LAILLISTETUT KÄYTTÄJÄT

Ionisoivaa säteilyä käytettäessä on tunnettava säteilysuojelun yleiset periaatteet. Näitä ovat oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. Oikeutusperiaatteen mukaan toiminnasta aiheutuvan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuva haitta. Oikeutusta mietittäessä otetaan huomioon käytettävissä olevat vaihtoehtoiset menetelmät toimenpiteen suorittamiseksi. Samalla mietitään tehokain, edullisin ja vähiten riskejä sisältävä vaihtoehto. Optimointiperiaatteen mukaan säteilyaltistuksesta aiheutuva haitta on pidettävä niin alhaisena kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Yksilönsuojaperiaatteen mukaan yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää asetuksella vahvistettavia enimmäisarvoja. (Järvinen 2005, 83–84, 88.)

Optimointiperiaatteen mukaan tutkimus tehdään siten, että säteilyaltistus on mahdollisimman pieni, mutta tavoite täyttyy. Optimointiin sisältyvät tarkoituksenmukaisen laitteen ja kuvausmenetelmän valinta, asiakkaiden sädeannosten määrittäminen ja laadunvarmistus. (Järvinen 2005, 84.) Tärkeä optimoinnin keino on säteilysojainten käyttö. Suun alueen kuvantamisessa asiakkaan kilpirauhanen suojataan lyijykaulurisuojalla, mikäli se ei tule kuva-alueelle (Säteilyturvakeskus 2013). Panoraama- ja kartiokeilatografiatutkimuksessa asiakkaalle puetaan lyijyhartiasuoja (Perankoski 2014-05-26). Yksilönsuojaperiaate koskee työntekijöitä, sikiötä, saattajaa ja muita asiakkaita. Heidän säteilyaltistuksensa pyritään pitämään niin pienenä kuin se kohtuullisin toimenpitein on mahdollista. Säteilysäätösuojauksessa määritellyt annosrajat ohjaavat toimintaa. (Järvinen 2005, 88.) Työntekijöitä ja muita asiakkaita suojataan ionisoivalta säteilyltä rakenteellisen säteilysuojelun avulla. Kuvaushuonetta ympäröivien tilojen säteilyaltistus ei saa ylittää 0,3 mSv:ä vuodessa. Panoraama- ja kartiokeilatografialaitteissa on primaarikeilassa tehokkaasti säteilyä vaimentava suojus. Seinien rakenteellisen säteilysuojauksen tarve määritetään käytettävien kuvausarvojen, -määrien, -aikojen, säteilykeilan koon ja röntgenlaitteen sijainnin sekä ympäröivien tilojen käyttötarkoituksen perusteella. (Säteilyturvakeskus 2011a, 17,19-20; Säteilyturvakeskus 2014, 7.)

Hammasröntgenkuvaus tehdään aina hammaslääkärin tai lääkärin lähetteen perusteella. Lähetteessä tulee näkyä kuvausindikaatio ja asiakkaan esitiedot, joista ilmenevät tarttuvat taudit, mahdollinen raskaus ja imetys, oleelliset pitkäaikaissairaudet sekä tiedot oleellisista aiemmista tutkimuksista. (Euroopan komission ympäristöasioiden pääosasto 2000, 11-12,15-17; Säteilyturvakeskus 2014, 5.) Röntgenhoitaja tarkistaa, ettei äskettäin ole otettu vastaavaa röntgenkuvaa. Aikaisemmissa kuvissa voi näkyä myös kuvausohjeita, joiden avulla voidaan välttää asiakkaan turha säderasitus. (Perankoski 2014-05-26.) Ionisoivaa säteilyä hyödyntävissä tutkimuksissa työntekijän tulee suojautua niin, että hän ei tarpeettomasti altistu säteilylle. Panoraamatomografialla kuvattaessa kuvaaja ei välttämättä tarvitse lisäsuojaimia, koska säteilysuojeluna toimivat yli kahden metrin etäisyys röntgenputkesta ja primaarikeilan välttäminen. Suuria määriä panoraamatomografiakuvia ottavan kuvaajan on kuitenkin suositeltavaa mennä lyijylasi-ikkunan ja säteilyltä suojaavan seinän taakse kuvauksen ajaksi. Jos kuvaaja joutuu olemaan alle kahden metrin etäisyydellä asiakkaasta kuvauksen aikana, on hänen suositeltavaa käyttää säteilysojainta, kuten liikuteltavaa säteilysojalevyä tai lyijykumiesiliinaa. Kartiokeilatografialaitteilla kuvattaessa kuvaaja menee aina säteilyltä suojaavan seinän taakse. Hammasröntgenkuvauksia tekeviä työntekijöitä ei pääsääntöisesti luokitella säteilytyötä

tekeviksi työntekijöiksi, joten heille ei tarvitse järjestää annostarkkailua. (Säteilyturvakeskus 2014, 6-7.)

Panoraatomografialaitteen laillistettuja käyttäjiä ovat hammaslääkäri, lääkäri, röntgenhoitaja, sekä muut terveydenhuollon ammattihenkilöt, jotka ovat saaneet koulutuksen hammasröntgenkuvauksiin. Röntgenhoitaja saa suorittaa kuvauksen itsenäisesti lähetteen mukaisesti. Terveydenhuollon ammattihenkilö, esimerkiksi suuhygienisti tai suun terveydenhoitoalan osaamiskoulutuksen suorittanut lähihoitaja, saa tehdä hammaslääkäriin tai lääkäriin ohjeiden mukaisen panoraatomografiakuvauksen, jos toimenpiteestä vastuussa oleva lääkäri tai hammaslääkäri on tavoitettavissa. (Säteilyturvakeskus 2014, 6.) Kartiokeilatomografian lähetteen voi kirjoittaa vain radiologian erikoishammaslääkäri, erikoislääkäri tai kartiokeilatomografiatutkimuksia koskevan pätevyyden suorittanut hammaslääkäri tai lääkäri (Säteilyturvakeskus 2011b, 4; Tenkanen-Rautakoski 2011, 33). Kartiokeilatografiakuvia saa ottaa radiologian erikoishammaslääkäri, radiologian erikoislääkäri, röntgenhoitaja sekä tarvittavan täydennyskoulutuksen suorittanut hammaslääkäri tai lääkäri. Suuhygienisti tai suun terveydenhuollon koulutusohjelman suorittanut lähihoitaja saa tehdä kartiokeilatografiakuvauksia suoritettuaan kartiokeilatografiakuvauksia koskevan täydennyskoulutuksen ja siihen liittyvän näyttökokeen. Toimenpiteestä vastuussa olevan hammaslääkäriin tai lääkäriin tulee olla kuitenkin saatavilla kuvauksen aikana. (Säteilyturvakeskus 2014, 6; Tenkanen-Rautakoski 2012, 32.)

7 LAADUNVARMISTUS

Laadunvarmistus jaetaan tekniseen laadunvarmistukseen ja toiminnan laadunvarmistukseen. Laadunvarmistuksen toteuttamiseksi tehdään laadunvarmistusohjelma, jossa määritellään tarpeelliset laadunvarmistustoiminnot, sekä periaatteet tahattomien säteilyannosten ehkäisemiseksi. (Säteilyturvakeskus 2014, 8.)

Laitteiden toimintakunto varmistetaan teknisellä laadunvarmistuksella. Tämä koostuu laitteiden vastaanottotarkastuksesta ja laadunvalvonnasta. Vastaanottotarkastuksessa katsotaan, että laite toimii tarkoituksenmukaisesti ja turvallisesti. Laadunvalvontaa toteutetaan ennalta suunnitelluin väliajoin, korjauksen tai huollon jälkeen ja silloin, kun epäillään laitteen toiminnan häiriintyneen. (Säteilyturvakeskus 2014, 8.)

Panoraamatomografialaitteille ja kartiokeilatogramfialaitteille tulee toteuttaa vuosittain teknisiä testejä sekä lisäksi käytönaikaisia käyttäjien testejä. Hammasröntgenlaitteiden tekniset testit toteuttaa erityisosaamista omaava henkilökunta. Teknisillä testeillä varmistetaan laitteiden toimintakunto ja teknisten ominaisuuksien riittävyys. (Säteilyturvakeskus 2011a, 9.) Kartiokeilatogramfialaitteiden käytönaikaiset hyväksyttävyysskriteerien toteutuminen tarkistetaan vuosittain kun taas panoraamatomografialaitteiden ja kefalostaattejen tarkistusväli on kaksi vuotta. Vikapäiväkirjaan kirjataan kaikki käytön aikana ilmenneet laiteviat, toimintahäiriöt ja muut tapahtumat, jotka ovat häirinneet laitteen käyttöä tai aiheuttaneet turvallisuusriskin. (Säteilyturvakeskus 2014, 8-9.)

Hammasröntgenlaitetta käyttävä henkilökunta tekee käyttäjien testit, jotka jaetaan turvallisuustesteihin ja toimintatesteihin. Turvallisuustesteillä valvotaan laitteiden mekaanista toimintaa, pystysuuntaisia lukituksia, hätäkytkimen toimivuutta, säteilysuojainten kuntoa sekä säteilynilmaisinten ja varoitusvalojen toimintaa. Toimintatesteillä arvioidaan kuvanlaatua testikappaleesta (fantomista) otetusta kuvasta. Lisäksi testikuvalla valvotaan röntgenputken ja kuvailmaisimen liikkeen tasaisuutta, säteilykeilan kokoa sekä asetteluvalojen suuntausta. (Säteilyturvakeskus 2011a, 9.)

Toiminnan laadunvarmistukseen kuuluvat röntgentutkimuksen suorittamista koskevat kirjalliset ohjeet, joiden on sijaittava röntgenlaitteen käyttötilassa. Toiminnan laadunvarmistukseen sisältyy myös potilastietojen kirjaaminen asiakirjoihin ja raportointi sekä potilasannoksen määrittäminen. Panoraama- ja kartiokeilatogramfialaitteilla potilasannos lasketaan yleensä annoksen ja pinta-alan tulona. Näiden laitteiden potilasannokset tulee määrittää vähintään kerran kolmessa vuodessa. Toiminnan laadunvarmistusta on myös kliinisen potilaskuvan laadun arviointi, itsearviointi ja kliininen auditointi. Kliinisen potilaskuvan laadunarvioinnissa valitaan tietyltä aikaväliltä röntgenkuvia ja verrataan kuvien laatua yleisesti hyväksytyihin hyvän kuvan kriteereihin. Kliinisellä auditoinnilla arvioidaan suunnitelmallisesti säteilyn lääketieteellistä käyttöä. Kliininen auditointi tulee suorittaa vain turvallisuuslupaa vaativissa hammasröntgeneissä. Itsearvioinnissa ja kliinisessä auditoinnissa arvioidaan radiografiatyön prosessia asiakkaan lähetteestä hänen hoitoonsa saakka. (Kliinisen auditoinnin asiantuntijaryhmä 2015; Säteilyturvakeskus 2014, 9-11.)

8 VERKKO-OPPIMATERIAALI

Oppimateriaalilla tarkoitetaan kaikkia materiaalia, jota opiskelija käyttää oppimisprosessin aikana. Oppimateriaalit voidaan luokitella oppikirjoihin, multimediaesityksiin, www-sivustoihin, ohjelmiin, tietosanakirjoihin, tietopankkeihin sekä muihin julkaisuihin ja dokumentteihin. Verkko-oppimateriaalin voi laatia opettaja yksin tai oppilaiden kanssa esimerkiksi projektityönä. Myös asiantuntijat voivat olla mukana tuottamassa oppimateriaalia. Verkko-oppimateriaali voi sisältää esimerkiksi kirjoitettua tekstiä, ääntä, kuvia, liikkuvia kuvia ja tehtäviä. Sähköisen oppimateriaalin etuina nousee esille kustannustehokas tuotanto ja päivitys, sisällön tasainen laatu sekä tekninen toimivuus. (Kalliala 2002, 14; Keränen ja Penttinen 2007, 148.)

Verkko-opiskelu on lisääntynyt voimakkaasti, koska tietoyhteiskuntastrategiat tukevat verkko-opiskelun kehittämistä sen taloudellisuuden vuoksi. Verkko-opetuksella tuodaan ajan tasalla olevaa tietoa lähiopetuksen tueksi. Lisäksi sillä voidaan jatkaa ja syventää lähituntien opiskelua esimerkiksi etätehtävien ja verkkokeskusteluiden avulla. Verkko-opiskelu auttaa oppijoita sovittamaan aikatauluja ja mahdollistaa kurssien suorittamisen eri paikkakunnilla. Verkko-opiskelu lisää myös kurssitarjontaa sekä antaa vapauden opiskelijalle edetä kurssilla omassa tahdissaan. (Keränen ja Penttinen 2007, 30.) Verkko-opiskelu tukee myös muuttuneita oppimiskäsityksiä, joiden mukaan opettajakeskeisestä oppimisesta ollaan siirtymässä oppijakeskeiseen. Oppija on aktiivinen toimija, joka valitsee omien tarpeidensa perusteella, mitä haluaa oppia. Lähiopetusta voi olla vaikea eriyttää opiskelijan valmiuksien ja kiinnostuksen kohteiden mukaan. Verkko-opiskelu antaa opiskelijalle mahdollisuuden valita, mihin aihealueisiin hän syventyy ja mitkä alueet ohittaa tuttuina asioina. Pyrkimyksenä on, että oppija ei enää opiskele kurssia varten, vaan kurssi tarjoaa mahdollisuuden oman tietämyksen syventämiseen. (Kalliala 2002, 31.)

9 TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyömme tarkoitus oli tuottaa röntgenhoitajaopiskelijoille informatiivinen ja selkeä oppimateriaali hampaiden alueen kuvantamisesta panoraama- ja kartiokeilatografialla. Materiaalilla pyrimme täydentämään Savonia-ammattikorkeakoulun suun kuvantamisesta tarjolla olevaa oppimateriaalia röntgenhoitajaopiskelijoille. Lisäksi suuhygienistiopiskelijat voivat käyttää oppimateriaalia hammaskuvantamisen opiskelujen tukena. Savonia-ammattikorkeakoulun opettajat voivat hyödyntää sähköistä oppimateriaalia hampaiden kuvantamisen opetuksessa. Esittelimme oppimateriaalissa laitteistoa, menetelmää ja asiakkaan asettelua. Lisäksi materiaali sisälsi tietoa hyvän kuvan kriteereistä, kuvausindikaatioista, säteilysuojelusta ja laadunvarmistuksesta. Havainnollistimme sisältöä simulaatiokuvilla asiakkaan asettelusta ja laitteistosta.

Opinnäytetyömme tavoitteena oli parantaa röntgenhoitajaopiskelijoiden tietämystä hampaiston alueen panoraama- ja kartiokeilatografiatutkimuksista sekä visuaalisen oppimateriaalin avulla lisätä heidän valmiuksiaan käyttää laitteita ja asetella asiakkaita laitteisiin. Tavoitteenamme oli esittää menetelmistä, laitteista ja asettelusta niiden hallitsemisen kannalta keskeiset asiat, jotka määritimme tomografioiden teoretiedon ja asiantuntijan haastattelun perusteella. Työn taustakysymyksinä oli pohtia:

- Mitkä asiat röntgenhoitajaopiskelijoiden on tärkeää tietää panoraama- ja kartiokeilatografiasta?
- Millä seikoilla on merkitystä kuvausmenetelmien, -laitteistojen ja asettelun hallitsemisessa?

10 TOTEUTUS

10.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Valitsimme opinnäytetyöksi toiminnallisen opinnäytetyön. Toiminnallisella opinnäytetyöllä tuotetaan produkti, joka voi olla esimerkiksi esine, opas, ohjekirja tai tapahtuma. Toiminnallisen opinnäytetyön produkti tuotetaan toiminnallisesti esimerkiksi yhdessä tekemisen kautta. (Vilkka ja Airaksinen 2004b, 6,11-12.) Tämän opinnäytetyön produkti on sähköinen oppimateriaali panoraama- ja kartiokeilatografiasta Moodle -ympäristöön. Hankimme kokemuksellista tietoa ja teimme toiminnallista yhteistyötä, kun kävimme kuvaamassa simulaatiotilanteet potilaan asettelusta sekä panoraama- ja kartiokeilatografialaitteet KYS:llä. Toinen toimi malliasiakkaana, jota röntgenhoitaja asetteli tutkimuksiin. Näimme, miten käytännössä asetellaan asiakas ja saimme itsekin tutustua laitteeseen ja asetteluun ohjauspaneeliin.

Ennen produktin tuottamista valitaan kohderyhmä, jonka tarpeista työn tekeminen lähtee (Vilkka ja Airaksinen 2004b, 75). Meidän työssämme kohderyhmänä ovat röntgenhoitajaopiskelijat. Idea ja tarve opinnäytetyölle lähti röntgenhoitajaopiskelijoiden opettajilta, sekä omasta kokemuksesta röntgenhoitajaopiskelijoina hammaskuvantamisen materiaalin vajavaisuudesta opetuksessa.

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu lisäksi raportin kirjoittaminen. Raportin lähtökohtana on kirjoittaa argumentoivaa, kriittistä ja analysoivaa tekstiä. Tärkeää on, että raportti on sidoksissa tietoperustaan ja viitekehukseen. Lisäksi tekstin täytyy olla perusteltua koulutusalan näkökulmasta. Raportin tarkoitus on olla niin kattava, että produktin pystyy hahmottamaan ilman tuotoksen näkemistä. (Vilkka ja Airaksinen 2004b,7.)

10.2 Tiedonhaku

10.2.1 Kirjallisuushaku

Toiminnallista opinnäytetyötä varten tehtävässä kirjallisuushaussa on huomioitava tarkasti lähteiden laatu ja soveltuvuus, koska jokaisen lähteen pitää palvella kyseistä työtä eli oppimateriaalin laatimista. Perinteisten kirjallisten lähteiden lisäksi lähteet voivat olla haastatteluja, sähköistä aineistoa, raportteja, esitteitä ja suunnittelupapereita. (Vilkka ja Airaksinen 2004a, 65, 72-77.) Aineistona käytettävän tiedon tulee olla virheetöntä, objektiivista ja ajan tasalla olevaa. (Parkkunen, Vertio ja Koskinen-Ollonqvist 2001, 12).

Aihekuvausvaiheessa halusimme kartoittaa, löytyykö kartiokeilatografiasta riittävästi tietoa opinnäytetyöhön. Pyysimme apua tiedonhakuun informaatikolta, joka halusi ensin perehtyä hakusanoihin kartiokeilatografiasta. Hän haki meille aineistoa Medicistä hakusanoilla kartiokei* ja cone beam computed tomography. Näillä hakusanoilla löytyi Medicistä yhteensä 9 viitettä, joista kolmea olemme käyttäneet lähteenä raportissa. Hyväksytyt artikkelit ovat ilmestyneet Suomen hammaslääkärilehdessä vuonna 2010 ja ne esittelevät kartiokeilatografiaa uutena menetelmänä hammaskuvanta-

misessa tai kertovat kartiokeilatografian indikaatioista. Myöhemmin teimme uuden haun Medicistä, jolloin löytyi vielä yksi tuore Duodecimissa julkaistu artikkeli. Opettajamme Tuula Partanen vinkkasi meille Scarfen ja Farmanin (2008) The Dental Clinics of North America -lehdessä ilmestyneen artikkelin "What is cone beam CT and how does it work?".

Työsuunnitelmavaiheessa opinnäytetyö laajeni käsittämään panoraamatomografian. Panoraamatomografiasta haimme tietoa hakusanoilla OPTG, OPG, ortopantomografi*, panoraamatomograf* ja panoraamakuvau* Terveysportista. Hakutulosten joukosta relevantiksi totesimme kaksi artikkelia verkko-oppikirjasta "Therapia Odontologica". Medicissä Panoraama* -hakusana antoi tulokseksi 9 viitettä, joista hyväksyimme opinnäytetyöhömmme sopivaksi lähteeksi yhden artikkelin. CINAHL-tietokannasta haimme artikkeleita hakusanoilla CBCT AND dent*, cone beam computed tomography AND dent* sekä orthopantomograph*. Kaikista hauista tuli tulokseksi muutamia kymmeniä viitteitä. Abstraktien perusteella viitekehukseemme sopivia artikkeleita ei kuitenkaan löytynyt kokotekstidostoina. Muutama artikkeli löytyi Savonia-ammattikorkeakoulun kirjastoon tulevista kausijulkaisuista, mutta ne olivat aiheiltaan liian spesifejä.

Savonia-ammattikorkeakoulun kirjastosta löysimme Amerikassa julkaistun hammaskuvantamista käsittelevän käsikirjan: White, Stuart C., Pharoah, Michael J., (toim.) Oral radiology: principles and interpretation. Kirja koostuu useista asiantuntijoiden kirjoittamista artikkeleista, jotka koskevat hammaskuvantamisen eri menetelmiä. Käytimme kolmea kirjan artikkelia lähdemateriaalina työssämme. Näiden artikkeleiden etuna oli, että ne eivät olleet liian spesifejä lähteeksi tuotokseemme, jonka tarkoitus oli johdattaa röntgenhoitajaopiskelijat panoraama- ja kartiokeilatografian perusteisiin.

Panoraamatomografian asettelusta löysimme teoriatietoa Kuvantamisen kurssimme Moodle-aineistoon sisältyneestä Whiten (2000) artikkelista "Täydellisen ortopantomografian metsästys". Hakeamalla panoraamatomografia -sanalla Google -hakukoneella saimme hyvän viitteen Järnstedin (2008) sädeturvapäivillä pitämään esityksen abstraktiin OPTG kuvan tulkinnasta. Selaillemalla sädeturvapäivien abstrakteja löysimme toisen hyvän lähteen: Suomalaisen (2008) esityksen hammaskuvausten indikaatioista.

Säteilyturvakeskuksen julkaisuista ja verkkosivuilta löytyi tietoa säteilysuojelusta, laadunvarmistuksesta, hammaskuvantamisesta ja kartiokeilatografiasta Suomessa. Orientoidumme opinnäytetyön tekemiseen perehtymällä toiminnallisiin opinnäytetöihin, joiden tarkoituksena oli oppimateriaalin tuottaminen. Tarkastelimme tarkemmin Savonia-ammattikorkeakoulussa Salla Silenin tekemää opinnäytetyötä "Digitaalinen röntgenkuvantaminen: Power point – materiaali opiskelun tueksi". Opinnäytetyöstä saimme ideoita oppimateriaaliin suunnitteluun. Perehdyimme myös panoraama- ja kartiokeilatografiasta tehtyihin opinnäytetöihin, joista erityisesti Kaisa Kauhasen ja Senni-Milla Luostarisen opinnäytetyöhön "Kartiokeilatografia kallon alueen kuvaamisessa - perehdytyspaketti KYS:n röntgenhoitajille". Opinnäytetyössä kiinnitimme erityisesti huomiota kartiokeilan teoriaosaan ja teemahaastattelun suunnitteluun, toteutukseen ja analysointi menetelmään. Opinnäytetyöt auttoivat raportin rakenteen hahmottamisessa. Lisäksi opinnäytetöiden lähdeluetteloista saimme vinkkejä luotettavista lähteistä, joita hyödynsimme omaan opinnäytetyöhömmme Käytimme pääasiassa

kohtuullisen tuoreita lähteitä, koska kuvantamisen tekniikan kehitys menee nopeasti eteenpäin erityisesti kartiokeilatografiassa. Kuitenkin hyödynsimme joitakin 90-luvulla tehtyjä lähteitä asioista, joiden tieto ei ole juurikaan muuttunut. Tällainen oli esimerkiksi haastattelun teoria.

Kiinnitimme huomiota lähteinä käyttämiemme artikkeleiden laatuun valitsemalla vain tieteellisissä julkaisuissa ilmestyneitä artikkeleita. Käytimme lähteinä myös Säteilyturvakeskuksen julkaisuja ja verkkosivuja. Säteilyturvakeskus ohjaa ja valvoo lääketieteellisen säteilyn käyttöä Suomessa (Säteilylaki 1991, §6), joten pidimme Säteilyturvakeskuksen julkaisemia lähteitä luotettavina. Lähteinä käyttämämme kirjat olivat alan asiantuntijoiden kirjoittamia. Pidimme myös sädeturvapäivien esitelmien abstrakteja luotettavina lähteinä, koska sädeturvapäivät ovat lääketieteellisen säteilyn käyttäjien tärkein täydennyskoulutustapahtuma (Suomen radiologiyhdistys 2009).

10.2.2 Teemahaastattelu

Valitsimme teemahaastattelun toiseksi tiedonkeruumenetelmäksi, koska se on joustava ja sallii täsmennyksiä vastauksiin. Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä. Se antaa haastattelijalle enemmän vapauksia ohjata haastattelun suuntaa kuin strukturoitu haastattelu, mutta siinä on suunnitelmallisempi rakenne kuin avoimessa haastattelussa. Teema-alueuuttelo koostuu sanoista, jotka ovat haastattelijan muistilistana. (Hirsjärvi ja Hurme 2010, 47-48.) Haastattelurunkoa laatiessamme emme muotoilleet yksityiskohtaisia kysymyksiä vaan teema-alueuuttelon. Haastatelimme Kuopion yliopistollisen sairaalan kliinisen radiologian hampaiden ja leukojen alueen kuvantamisen vastuuhoidajaa. Toinen meistä toimi haastattelijana ja toinen haastateltavan tukihenkilönä. Tukihenkilö kysyi tarvittaessa täsmentäviä kysymyksiä ja kirjoitti muistiin pääasioita haastattelusta. Lisäksi tukihenkilö taltioi haastattelun nauhurille.

Teimme haastattelun täydentääksemme oppimateriaalia kokemuspohjaisella tiedolla. Tarvitsimme tietoa asiakkaan asettelusta, hammaskuvantamisen kuvausindikaatioista, asiakkaan valmistelusta, säteilysuojelusta, laadunvarmistuksesta sekä tutkimuksien kestosta KYS:llä. Olimme kiinnostuneet myös laitteilla käytettävistä kuvausarvoista ja niihin vaikuttavista tekijöistä.

Haastattelun yhteydessä teimme havaintoja meitä avustavan röntgenhoitajan työskentelystä simulaatiotilanteessa. Asiakkaana simulaatiotilanteessa toimi toinen opinnäytetyön tekijöistä. Huomioimme asiakkaan asentoa tutkimuksissa sekä panoraatomografiassa lisäksi asiakkaan virheasentoja. Röntgenhoitajan työskentelystä mieleen jäi asetteluvalojen kohdistukset asiakkaan kasvoilla. Lisäksi huomioimme asiakkaan turvallisuuteen ja kuvauksen onnistumiseen liittyvää ohjausta, kuten kehoitus rentouttaa hartioita panoraatomografian aikana. Röntgenhoitaja korosti asiakkaan paikallaan pysymisen tärkeyttä kartiokeilatografian asettelun ja kuvauksen aikana. Kartiokeilatografian kuvausprosessi kestää usein pidempään kuin panoraatomografia kuvaus. Kartiokeilatografian topokuvat pidentävät kuvausaikaa.

10.3 Tiedon analysointi

Kirjallisten lähteiden soveltuvuutta opinnäytteemme tietopohjaksi analysoimme miettimällä, mitkä ovat keskeiset asiat uuden kuvantamismenetelmän oppimisessa. Käytimme analysoinnin pohjana röntgenhoitajien ammatin osaamisalueita. Opinnäytetyö painottuu menetelmä- ja turvallisuusosaamiseen. Radiografiatyön menetelmäosaamisesta valitsimme oppimateriaaliin laitteiston ja menetelmän hallinnan, anatomian, asiakkaan asettelun, hyvän kuvan kriteerit ja laadunvalvonnan. Aiheeseen kirjallisuuden avulla perehtyessämme huomasimme, että erityisesti panoraamatomografiassa anatomian tuntemus on tärkeää hyvän kuvan kriteereiden täyttymistä arvioitaessa. Turvallisuusosaamiseen sisältyvä säteilysuojelu taas kuuluu oleellisesti röntgenhoitajan työhön, koska röntgenhoitaja on säteilyn käytön asiantuntija. Lisäksi halusimme taustoittaa menetelmiä kertomalla, millaisilla tutkimusindikaatioilla asiakkaat tulevat kyseisiin tutkimuksiin. Koimme itse röntgenhoitajaopiskelijoina, että edellä mainitut aiheet ovat ensimmäisiä asioita, jotka kannattaa opiskella uudesta kuvausmenetelmästä. Valitsimme aiheisiin liittyviä julkaisuja, jotka käsittelivät aiheita perusteiden tasolla. Koska oppimateriaalimme johdattaa röntgenhoitajaopiskelijat panoraamatomografiaan ja kartiokeilatografiaan, lähteenä käyttämämme aineisto ei saanut olla liian erikoistunutta. Lähteiden piti täyttää myös laatukriteerit eli olla asiantuntijoiden kirjoittamia tai luotettavan organisaation julkaisemia.

Käytimme haastatteluaineistoon luokitteluanalyysiä, jonka avulla saadaan haastatteluaineistosta nostettua esiin keskeinen sisältö. Luokittelulla voidaan tulkita, yksinkertaistaa ja tiivistää haastatteluaineistoa. Luokittelu tarkoittaa aineiston eri osien vertaamista toisiinsa. Usein tutkimuksen tekijän haasteena on luokkien muodostaminen. Luokat voidaan muodostaa tutkimusmenetelmän perusteella siten, että teemahaastattelun teemat ovat alustavia luokkia. Luokkien muodostaminen voi liittyä myös tutkimustehtävään. (Hirsjärvi ja Hurme 2010, 147-149.) Teemahaastattelumme teemoiksi valitsimme molemmista kuvausmenetelmistä: kuvausindikaatiot, laite, asettelu, säteilysuojelu ja laadunvarmistus. Haastatteluaineistoa luokitellessamme pohdimme, esiintyykö siinä toistuvasti tietty sana tai asiakokonaisuus, mitä emme etukäteen osanneet ottaa huomioon. Luokitteluanalyysissä uusina luokkina nousi esille kartiokeilatografian laillistetut käyttäjät ja asiakkaan ohjaus. Valitsimme haastattelun luokittelun ja lähdeaineiston tulkinnan perusteella olennaisen sisällön valmiiseen oppimateriaaliin.

10.4 Oppimateriaalin suunnittelu ja toteutus

Aloitimme oppimateriaalin suunnittelun miettimällä, minkälainen muoto on opiskelijoille helposti tavoitettavissa ja tarkasteltavissa ajankohdasta ja paikasta riippumatta. Tärkeää oli myös oppimateriaalin selkeys, havainnollisuus ja ymmärrettävyys, joten päädyimme käyttämään oppimateriaalissa selkeitä ja havainnollistavia kuvia edistääksemme sisällön ymmärtämistä. Opiskelijat käyttävät paljon sähköisiä aineistoja Moodle -oppimisympäristössä, koska verkko-opetus on jatkuvasti lisääntymässä. Opiskelijat voivat kurssin suoritettuaan palata katsomaan Moodlessa kurssin sisältöä myöhemmin. Päätimme tehdä oppimateriaalin PowerPoint -muotoon, jotta sen voisi liittää Moodleen kuvantami-

sen peruskurssien aineistoon. PowerPoint -ohjelmalla pystyy myös helposti yhdistämään kuvat ja tekstin.

Oppimateriaalia suunniteltaessa on pohdittava, millä viestintävälineellä viesti menee oikeaan aikaan mahdollisimman tehokkaasti ja ymmärrettävästi perille. Viestintäkanavina elektroniset viestimet voivat olla suullistakin viestintää nopeampia ja painettuja tekstejä käyttökelpoisempia. (Ikävalko 1999, 59.)

Rajasimme oppimateriaaliin röntgenhoitajan työn kannalta keskeiset asiat panoraama- ja kartiokeilatografiasta. Oppimateriaali käsittelee laitetta, menetelmää, asettelua, säteilysuojelua ja laadunvarmistusta röntgenhoitajan näkökulmasta. Käytimme oppimateriaalissa röntgenhoitajaopiskelijoille suunnattua kieltä. Oppimateriaalissa suosimme lyhyitä ja informatiivisia lauseita. Lisäksi selitimme mahdollisesti tuntemattomamat termit opinnäytetyössä. Terveyden suunnittelun ja arvioinnin oppaassa ohjeistetaan esittämään terveysaineiston tieto lyhyesti ja ytimekkäästi. Tärkeää on tiedon rajaaminen siten, että kaikki asiaan kuulumaton jätetään pois. Lisäksi oppaassa todetaan, että sopiva luettavuuden taso vaikuttaa vastaanottajan kokemaan aineiston hyödyllisyyteen. (Parkkunen ym. 2001, 12-13.)

Testasimme materiaalia röntgenhoitajaopiskelijoilla palautteen saamiseksi, jotta pystyisimme tekemään tarvittavat korjaukset materiaaliin ennen sen valmistumista. Palautetta halusimme materiaalin sisällöstä, kielestä ja ulkoasusta. Terveyden suunnittelun ja arvioinnin oppaassa suositellaan oppaan materiaalin esitestaamista kohderyhmällä ennen tuotantoprosessin loppua. (Parkkunen ym. 2001,8).

10.5 Opinnäytetyön prosessi

Keväällä 2013 opinnäytetyöprosessi alkoi aiheen valinnalla ja aihekuvauksella kartiokeilatografiasta hammaskuvantamisessa. Yhdessä opettajamme kanssa päädyimme, että tekisimme toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena kuvitetun oppimateriaalin Savonia-ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijoille. Työsuunnitelmavaiheessa kävi ilmi, että kartiokeilatografiasta on juuri valmistumassa opinnäytetyö. Opettajamme ehdotti, että laajentaisimme aiheemme koskemaan panoraamatografiaa ja intraoraalikuvantamista. Toinen opinnäytetyön tekijöistä päätti lopettaa opiskelun röntgenhoitajaksi vuoden 2014 alussa. Opinnäytetyön tekeminen jatkui yhteistyössä toisen röntgenhoitajaopiskelijan kanssa. Työsuunnitelmaa työstäessämme huomasimme kuitenkin aiheen liian laajaksi, joten rajasimme intraoraalikuvantamisen pois. Lopulta työsuunnitelmamme koski panoraama- ja kartiokeilatografiaa hammaskuvantamisessa. Esitimme työsuunnitelman opinnäytetyöpajassa 23.4.2014. Työsuunnitelma hyväksyttiin toukokuussa 2014.

Teimme Opinnäytetyön ohjaus- ja hankkeistamissopimuksen Savonia-ammattikorkeakoulun kanssa 17.3.2014. Simulaatiotilanteiden kuvaamista varten teimme lupa-anomuksen, koska simulaatio toteutettiin KYS:issa. Lupa-anomus koski KYS:illä käytettäviä laitteita, tiloja ja digikuvien käyttöä kuvaoppaassa. Lupa-anomuksemme hyväksyttiin 22.5.2014. Hammaskuvantamisen vastuuhoidajan haastattelua varten tarvitsimme erikseen luvan KYS:n henkilöstöjohtajalta.

Työsuunnitelmamme ja lupa-anomusten hyväksymisen jälkeen haastattelimme hammaskuvantamisen vastuuhoidtajaa 26.5 Kuopion yliopistollisen sairaalan kliinisen radiologian hammasyksikössä. Tallensimme haastattelun nauhurille. Simulaatiotilanteiden kuvaukset toteutimme 27.5.2014 hammasyksikön panoraamahuoneessa ja kartiokeilahuoneessa. Toinen meistä toimi mallina kuvauksissa ja toinen kuvaajana. Hammaskuvantamisen vastuuhoidtaja oli apunamme asettelemassa mallia kuvausprojektioihin. Kuvasimme tomografialaitteet ja asiakkaan asettelun panoraamatomografian ja kartiokeilatomografian perusprojektioihin. Kartiokeilahuoneessa kuvasimme laitteen ohjauspaneelin. Säättöhuoneessa kuvasimme panoraamatomografialaitteen työaseman näyttöpaneelista näkymän kuvausarvojen valintavaiheesta. Asettelusta otimme lähietäisyydeltä kuvia, joissa näkyvät kohdistusvalot. Lisäksi otimme kauempaa kuvia, joista saa kokonaiskuvan asiakkaan asennosta projektiossa. Kuvasimme panoraamatomografian tyypillisimpiä virheasetteluja, koska niiden tunnistaminen on tärkeää opeteltaessa potilaan asettelua. Kopioimme tomografialaitteiden käyttöohjekirjoista osuudet, jotka ovat tarpeellisia oppaamme sisällön kannalta. Simulaatiotilanteessa käytimme yhtenä tutkimusmenetelmänä havainnointia. Havainnoimme röntgenhoitajan toimintaa, kun hän asettelee toista meistä simulaatiotilanteeseen kuvattavaksi.

Purimme haastattelun tekemällä siitä muistiinpanoja haastattelun teemoja vastaavien luokkien alle tekstinkäsittelyohjelmalla 28.5. ja 27.6. Haastattelua purkaessamme nousi esille pari uutta luokkaa, joita olivat kartiokeilatomografian laillistetut käyttäjät ja asiakkaan ohjaus. Tarkoituksenamme oli tehdä opinnäytetyötä eteenpäin kesän 2014 aikana, mutta työmme pysähtyi, koska toinen meistä pääsi alan kesätöihin ja toinen vietti kesäloman perheensä parissa. Elokuun puolivälissä toinen meistä aloitti tuotoksen eli oppimateriaalin laatimisen. Jatkoimme yhdessä tuotoksen laatimista tiiviin opiskeluaikataulun ohessa syyskuussa. Lokakuussa toinen osapuoli kirjoitti raporttia kolmen viikon vapaan aikana. Kolmen yhteisen vapaapäivän aikana tapasimme kerran ja kävimme yhdessä raporttia läpi. Tämän jälkeen työn toinen tekijä jatkoi raportin kirjoittamista oman vapaaviikkonsa aikana.

Lähetimme marras- ja joulukuussa oppimateriaalin ja palautelomakkeen sähköpostin liitteenä ensimmäisen, toisen ja kolmannen vuoden opiskelijoille. Palautetta saimme yhteensä neljältä opiskelijalta. Lisäksi saimme palautetta materiaalista hammaslääkäriltä ja KYS:n hammaskuvauksista vastaavalta hoitajalta. Hammaslääkäri toimii Suun terveydenhuollon koulutuksen opettajana Savonia-ammattikorkeakoulussa. Palautteen perusteella jaoimme oppimateriaalin runsastekstisimmät sivut kahdelle dialle tai lyhensimme dioilla olevaa tekstiä. Lisäksi yhtenäistimme panoraama- ja kartiokeilatomografian sisältöä ja ulkoasua sekä tarkensimme muutamia käsitteitä. Lopuksi lisäsimme puuttuvia hammaskuvantamisen indikaatioita oppimateriaaleihin.

11 POHDINTA

Opinnäytetyön raportin perusteella lukijan tulisi ymmärtää, miten produkti on tuotettu, mitä ongelmia tuotoksen tekemiseen liittyi sekä miten ne ratkaistiin ja miksi. Arvioinnissa tulisi tarkastella kriittisesti raportin ja tuotoksen tekemistä ja onnistumista. (Vilka ja Airaksinen 2004, 14, 90-91.)

Työn aiheen ideointi alkoi keväällä 2013 yhdessä radiografia- ja sädehoidonkoulutusohjelman opettajan kanssa. Päädyimme aiheeseen, koska kiinnostuimme hampaiden kuvantamisesta ja koska kartiokeilatografia on suhteellisen uusi tulokas hammaskuvantamisessa. Työsuunnitelmavaiheessa työn aihe laajeni käsittelemään kartiokeilatografian lisäksi panoraatomografian. Opettajamme ehdotti, että tekisimme toiminnallisen opinnäytetyönä posterin aiheestamme Savonia-ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijoille. Päädyimme kuitenkin tekemään tuotoksen PowerPoint -muodossa verkko-oppimateriaaliksi, koska mielestämme kuvankäsittelytaitomme eivät riittäneet posterin tekemiseen. Lisäksi pohdimme, että röntgenhoitajaopiskelijat hyötyisivät enemmän verkko-oppimateriaalista. Hyödyllisyys perustui omaan kokemukseemme ja teoretietoon verkko-aineiston käytöstä opiskelun tukena.

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa käytimme runsaasti aikaa tuotoksen suunnitteluun. Tuotosta suunnittelimme keräämällä teoretietoa siitä, minkälainen on onnistunut opas ja verkko-oppimateriaali. Lisäksi teimme haastattelurunkoa, jonka suunnittelun aloitimme pohtimalla työn taustakysymyksiä. Huolellinen suunnittelu helpotti oppimateriaalin kokoamista, koska meille oli muodostunut selkeä käsitys oppimateriaalissa käsiteltävistä asioista. Tuotoksen tavoite oli parantaa röntgenhoitajaopiskelijoiden tietämystä hampaiston alueen panoraama- ja kartiokeilatografiatutkimuksista sekä visuaalisen oppimateriaalin avulla lisätä heidän valmiuksiaan käyttää laitteita ja asetella asiakkaita laitteisiin. Ulkoasu oli tarkoitus olla selkeä ja siisti. Lisäksi halusimme tuotokseen runsaasti havainnollistavia kuvia, jotka auttavat materiaalin tekstisisällön ymmärtämisessä. Materiaalin sisällön tuli olla mahdollisimman informatiivinen valitsemistamme aiheista.

Mielestämme onnistuimme materiaalin ulkonäössä, sisällössä ja kuvien valinnassa. Lisäksi onnistuimme suuntaamaan oppimateriaalin kielen kohderyhmälle. Koimme kuitenkin sisällön rajaamisen ja esitystavan haasteelliseksi, koska palautteet olivat osittain ristiriitaisia ohjaajan ja kohderyhmän välillä. Palautteen perusteella pohdimme virheasetteluiden havainnollistamista valmiilla panoraatomografiakuvilla. Päätimme, ettemme käytä muiden ottamia panoraatomografiakuvia oppimateriaalissa tekijänoikeuksien vuoksi. Omat voimavaramme eivät taas riittäneet anatomisten kuvien piirtämiseen. Kohderyhmä antoi palautetta tekstin runsaudesta muutamalla oppimateriaalin sivuilla. Ja oimme palautteen perusteella runsastekstisimmät sivut kahdelle sivulle tai vähensimme tekstin määrää sivuilla. Kohderyhmän palautteesta ilmeni, että oppimateriaali koettiin selkeäksi ja hyödylliseksi sekä kuvien havainnollistavan onnistuneesti tekstiä.

Opinnäytetyötä tehdessämme huomioimme eettisyyttä ja luotettavuutta. Sirkka-Liisa Halimaa hyväksyi aihekuvauksemme keväällä 2013 ja ohjaava opettaja Tuula Partanen hyväksyi työsuunnitelmamme keväällä 2014. Työsuunnitelman hyväksymisen jälkeen voitiin hakea lupaa simulaatiota ja

haastattelua varten KYS:ltä. Olemme pyrkineet käyttämään luotettavia lähteitä ja merkitsemään ne täsmällisesti tekstiviitteisiin ja lähdeluetteloon. Lähteiksi on valittu mahdollisimman uusia ja asiantuntijoiden kirjoittamia julkaisuja, jotka koimme hyödyllisiksi oppimateriaalin sisällön suunnittelussa. Lisäksi hyödynsimme suomen- ja englanninkielistä lähdeaineistoa. Tekstin luotettavuutta pyrimme parantamaan neutraalilla kirjoitustyyllillä, minkä vuoksi vältimme omien mielipiteiden näkymistä tekstissä. Opinnäytetyön kuvien eettisyys varmistettiin siten, että toinen meistä toimi mallina käyttämissämme kuvissa.

Teemahaastattelu on tiedonkeruumenetelmä, jota arvioidaan tieteellisin kriteerein. Keskeistä tieteelliselle menetelmälle on mahdollisimman hyvä luotettavuus. Luotettavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat haastattelun kysymykset, haastattelijoiden määrä ja laatu, haastateltavan asiantuntijuus ja kysymysten ymmärrys sekä haastattelun siirtämistarkkuus. (Hirsjärvi ja Hurme 1993, 128-130.) Valitsimme haastattelun teemat suunnittelun oppimateriaalin sisältämien aiheiden perusteella. Meillä oli aiheista jo teoretietoa, jota halusimme täydentää asiantuntijan käytännön tiedolla. Tehdessämme haastattelun luokitteluanalyysejä esiin nousivat uusina luokkina laillistetut käyttäjät ja asiakkaan ohjaus. Asiakkaan ohjaus oli mukana tuotoksessa osana asettelua, mutta päätimme rajata laillistetut käyttäjät tuotoksemme ulkopuolelle. Valitsimme haastateltavaksi klinisen radiologian hampaiden ja leukojen alueen kuvantamisen vastuuhoidajan, jolla oli vankka teoreettinen ja käytännön tietämys kartiokeila- ja panoraamatomografiasta. Olimme sopineet ennen haastattelua, että toinen meistä toimii haastattelijana ja toinen nauhoittaa haastattelun sekä täydentää tarvittavilla kysymyksillä haastattelua. Mielestämme työnjako oli onnistunut, koska haastateltava ymmärsi kysymykset tarkoitettulla tavalla ja saimme tarpeellisen tiedon haastattelusta.

SWOT -analyysillä tarkastelimme opinnäytetyön vahvuuksia, mahdollisuuksia, heikkouksia ja uhkia. Työsuunnitelmamme SWOT-analyysissä arvioimme hankkeen vahvuudeksi toisen tekijän suuhygienistiopinnot. Näistä opinnoista karttunut asiantuntemus osoittautui hyödylliseksi muun muassa anatomia- ja panoraamatomografia -kappaletta kirjoitettaessa ja oppimateriaalia laadittaessa. Meille oli hyötyä myös panoraamatomografiakuvasta, joka oli otettu toisesta tekijästä suuhygienistiopinnojen yhteydessä. Pystyimme käyttämään kuvaa opinnäytetyön ja tuotoksen anatomiaosuudessa ilman huolta tekijänoikeuksien rikkomisesta. Mahdollisuutena näimme, että opimme projektityöskentelyä. Projekti ei ehtinyt valmistua aiottuun päivään mennessä. Pystyimme laittamaan tämän projektin etusijalle opiskelussamme vain lyhyitä ajanjaksoja kerrallaan.

Hankkeemme heikkoutena näimme kokemattomuutemme valokuvauksessa. Mielestämme kuvat onnistuivat kuitenkin hyvin. Valaistus on kuvissa onnistunut ja laservalot näkyvät selkeästi. Pyrimme kompensoimaan vähäistä kuvauskokemustamme harjoittelemalla kuvausta ennen varsinaista simulaatiotilannetta. Harjoittelutilaisuuden saimme tr13s -kurssin työpajojen jälkeen KYS:n natiiviröntgenhuoneessa. Tuolloin kokeilimme kuvien ottoa kameran eri asetuksilla ja tarkkailimme millä asetuksilla saamme parhaat kuvat. Tätä tietoa käytimme hyväksemme varsinaisessa kuvauksessa. Hankkeemme uhkaksi koimme aikataulun pettämisen ja erilaiset elämäntilanteet. Nämä osoittautuivatkin hidastaviksi tekijöiksi, kun kesätyöt ja harjoittelut muuttivat heinäkuun ja lokakuun suunnitelmiamme, minkä seurauksena meillä oli vain yksittäisiä päiviä aikaa keskittyä opinnäytetyön te-

koon yhdessä. Onnistuimme osittain ratkaisemaan ongelman siirtämällä työstettävän opinnäytetöiden Google Drive -pilvipalveluun, jossa pystyimme tekemään muutoksia ja lisäyksiä dokumenttiin toisistamme riippumatta ja tarvittaessa samanaikaisesti tarkastelemaan dokumenttia ja keskustelemaan siitä puhelimesta.

Opinnäytetyöprosessin idea ja ymmärrys kasvoi työn edetessä. Koimme työsuunnitelman teon haasteellisenä, koska tässä vaiheessa jouduimme päättämään opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja tuotoksessa käsiteltävät teemat. Opinnäytetyön koko prosessi oli työn alussa vaikea hahmottaa. Työn edetessä opimme tutkimukseen kuuluvat vaiheet ja termit, mistä voi olla meille hyötyä tulevaisuudessa. Lisäksi opimme käyttämään tieteellisempää kirjoitustyyliä ja ajattelemaan lähdekriittisemmin. Vastaavanlaisessa prosessissa panostaisimme tarkempaan aikataulutukseen ja tiedonhaun kirjaamiseen. Työsuunnitelmassa onnistuimme tekemään kattavan suunnitelman oppimateriaalista. Oppimateriaalin kokoamisvaihe eteni sujuvasti ja nopealla aikataululla. Opinnäytetyö oli hyödyllinen, koska meillä ei juuri ollut käytännön harjoitteluissa mahdollisuutta harjoitella panoraama- ja kartiokeilatogramfiilla kuvaamista. Kuitenkin röntgenhoitajan työnkuvaan kuuluu panoraama- ja kartiokeilatogramfia useissa sairaaloissa ja panoraamatomografia voi kuulua työnkuvaan myös terveyskeskuksessa. Opinnäytetyön tekeminen kasvatti meitä ammatillisesti panoraamatomografian ja kartiokeilatogramfian menetelmistä, laitteistosta ja asiakkaan asettelusta kuvauksiin. Säteilysuojelun periaatteet ja laadunvarmistuksen toteutus ovat useissa röntgentutkimuksissa samankaltaisia, joten niistä aiheista emme juuri oppineet lisää.

Jatkoselvittelyinä opinnäytetyöllemme voisi olla oppimateriaalin käytettävyyden testaus opiskelijoiden opinnoissa, koska saimme suppeasti palautetta röntgenhoitajaopiskelijoilta oppimateriaalista. Jatkokysymyksenä voisi pohtia, vastaako opinnäytetyö tarkoitustaan ja onko se päässyt tavoitteeseen eli parantanut röntgenhoitajaopiskelijoiden tietämystä panoraamatomografiasta ja kartiokeilatogramfiasta ja lisännyt heidän valmiuksia käyttää laitteita. Lisäksi voisi tarkastella, ovatko opettajat hyödyntäneet oppimateriaalia hammaskuvantamisen opetuksessa ja mitä mieltä he ovat oppimateriaalin käytettävyydestä.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AHVENUS, V. 2011. Kartiokeilatietokonetomografian kuvausindikaatiot. Suomen Hammaslääkärilehti XVIII (7), 34-35.
- EUROOPAN KOMISSION YMPÄRISTÖASIOIDEN PÄÄOSASTO 2000. Säteilysuojelu 118. Kuvantamistutkimuksia koskevat lähettämissuosituksset [verkkajulkaisu]. [Viitattu 2014-12-17.] Saatavissa: http://suomenrontgenhoitajaliitto.fi/doc/118_fi1.pdf
- GRÖNDAHL, K. 2010. Radiologinen tutkimus ennen implanttihoitoa. Suomen hammaslääkärilehti XVII (3), 34-36.
- HEIKKA, H., HIIRI, A., HONKALA, S., KESKINEN, H. JA SIRVIÖ, K. 2009. Terve suu. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- HINTZE, H. ja WIESE, M. 2009. Panoraamakuvassa näkyy muutakin kuin hampaat. Suomen hammaslääkärilehti XVI (3), 34-41.
- HIRSJÄRVI, S. ja HURME, H. 1993. Teemahaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.
- HIRSJÄRVI, S. ja HURME, H. 2010. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- IKÄVALKO, E. 1999. Käytännön tiedottaminen. Yhteisöviestinnän käsikirja. Helsinki: Inforviestintä Oy.
- INSTRUMENTARIUM DENTAL 2007. Orthopantomograph OP200 D Käyttöopas ja tekniset tiedot. Tuusula: Instrumentarium Dental.
- JÄRNSTEDT, J 2008. OPTG-kuvan tulkinnasta. Sädeturvapäivät. [Viitattu 2014-03-30.] Saatavissa: http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x14xx82x#cat82
- JÄRJVINEN, H. 2005. Säteilysuojelun yleiset periaatteet ja säteilysuojelusäännösten vaatimukset. Teoksessa: Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. ja Tervonen, O. (toim.) Radiologia. Porvoo, Helsinki: WSOY, 82-89.
- KALLIALA, E. 2002. Verkko-opettamisen käsikirja. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.
- KERÄNEN, V. ja PENTTINEN, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: WSOY-pro/Docendo-tuotteet.
- KLIINISEN AUDITOINNIN ASIAANTUNTIJARYHMÄ 2015. Kliininen auditointi [verkkajulkaisu]. [Viitattu 2013-05-28]. Saatavissa: http://www.clinicalaudit.net/fi_auditointi.html
- KORTESNIEMI, M. 2011. Kartiokeila- TT hammaskuvauksessa ja angiokuvauksessa [verkkoinaisto]. Helsinki: Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri [Viitattu 2013-02-14.] Saatavissa: <http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sadeturvapaivat.fi%2Ffile.php%3F516&ei=zbALUeyvFYTWtAbGjoGYAQ&usq=AFQjCNGPtEvICPcDouvd70fPpXwSSBJ3gg&bvm=bv.41867550,d.Yms>
- LURIE, A. G. 2009. Panoramic Imaging. Teoksessa: White, S. C., Pharoah, M. J., (toim.) Oral radiology: principles and interpretation. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier, 175-190.
- NELSON, S. J. ja ASH, M. M. Jr. 2010. Wheeler` s dental anatomy, physiology, and occlusion. St. Louis, Missouri, 239, 245, 256-258.
- PARKKUNEN, N., VERTIO, H. ja KOSKINEN-OLLONQVIST, P. 2001. Terveysaineiston suunnittelun ja arvioinnin opas. Terveiden edistämisen keskuksen julkaisuja -sarja 7/2001. Helsinki: Terveystiedon edistämisen keskus.
- PERANKOSKI, M., 2014-05-26. Apulaisosastonhoitaja. [Haastattelu.] Kuopio: Kuopion yliopistollinen sairaala.
- PIRTINIEMI, P. 2010. Ortodontin uudet työkalut. Suomen hammaslääkärilehti XVII (12), 28-31.

PLANMECA PROMAX 3D MAX- KÄYTTÖOHJE2011. Planmeca.

ROSBURG, J. 1997. Hammaslääketieteellinen radiologia – tekniikka ja diagnostiikka. Oulu: Jukka Rosberg.

SCARFE, W. C. ja FARMAN, A. G., 2008. What is cone beam CT and how does it work? The Dental Clinics of North America 52, 707-730.

SCARFE, W. C. ja FARMAN, A. G., 2009. Cone-beam computed tomography. Teoksessa White, S. C., Pharoah, M. J., (toim.) Oral radiology: principles and interpretation. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier, 225-243.

SUOMALAINEN, A. 2008. Hammaskuvausten indikaatiot. Sädeturvapäivät. [Viitattu 2014-03-30.] Saatavissa: http://www.sadeturvapaivat.fi/index.php?id=688&cat_ids=x14x#cat14

SUOMALAINEN, A. 2010. Kartiokeilatietokonetomografia hampaiston ja leukojen alueen kuvantamisessa. Suomen Hammaslääkärilehti XVII (9), 30-31.

SUOMALAINEN, A. ja KOSKINEN, S. K. 2013. Kartiokeilatietokonetomografia ja sen kliiniset sovellukset. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 129(10), 1037-43.

SUOMEN RADIOLOGIYHDISTYS 2009. XXXVIII Sädeturvapäivät. [Viitattu 2015-01-18.] Saatavissa: <http://www.sadeturvapaivat.fi/>

SÄTEILYTURVAKESKUS 2011a. STUK tiedottaa - opas [verkkoaineisto]. Helsinki: Stuk. [Viitattu 2014-03-02.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/stuk_tiedottaa/_files/86284205664961226/default/STUK_opastaa2011_NET_20102011.pdf

SÄTEILYTURVAKESKUS 2011b. KKTT-laitteen käyttö [verkkoaineisto]. Helsinki: Stuk. [Viitattu 2014-02-13.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/stuk_tiedottaa/_files/86363196969713768/default/STUK_opastaa_KKTT_net.pdf

SÄTEILYTURVAKESKUS 2013. Hammasröntgentoiminta [verkkoaineisto]. [Viitattu 2014-02-26.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/sateilyn-hyodyntaminen/terveydenhuolto/fi_FI/hammasrontgen/

SÄTEILYTURVAKESKUS 2014. Hammasröntgentutkimukset terveydenhuollossa [verkkokirja]. STUK ohje. [Viitattu 2014-12-01.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/677-ST3-1.pdf>

TAPIOVAARA, M., PULKKILA, O. ja MIETTINEN, A. 2004. Röntgensäteily diagnostiikassa. Teoksessa (toim.) Pukkila, O. Säteilyn käyttö [verkkokirja]. Helsinki: Säteilyturvakeskus, 13-180. [Viitattu 2014-03-25.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/kirjasarja/fi_FI/kirjasarja3/_files/12222632510021001/default/kirja3_1.pdf

TENKANEN-RAUTAKOSKI, P 2011. STUKin ohjeistusta hammasröntgentoimintaan. Suomen hammaslääkärilehti. XVIII (7), 32-33.

TENKANEN-RAUTAKOSKI, P 2012. KKTT-kuvaus vaatii uudenlaista osaamista. Suomen hammaslääkärilehti. XIX (9), 32.

VARTIAINEN, V. M. 2011. Hampaiston kuvantamisen tarve [luento]. [verkkoaineisto]. Seinäjoki. [Viitattu 2014-03-25.] Saatavissa: http://www.stuk.fi/proinfo/koulutus/fi_FI/RD2011/_files/85333060583753983/default/PP-esitys-Vartiainen-RD2011.pdf

VILKKA, H. ja AIRAKSINEN T. 2004a. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

VILKKA, H. ja AIRAKSINEN T. 2004b. Toiminnallisen opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

- WALTIMO-SIREN, J. 2010. Lasten panoraamatutkimukset - miten pienille [verkkoaineisto]. Sädeturvapäivät, 55-59. [Viitattu: 2014-03-20.] Saatavissa: <http://www.sadeturvapaivat.fi/file.php?435>
- WHITE, N. 2000. Täydellisen ortopantomografian metsästys [verkkodokumentti]. Guy`s Dental Hospital. UK. [Viitattu 2013-05-27]. Saatavissa: <http://moodle.savonia.fi/mod/resource/view.php?id=71212>
- WHITE, S. C. ja PHAROAH, M. J. 2009. Normal radiographic anatomy. Teoksessa White, Stuart C. ja Pharoah, Michael J. (toim.) Oral Radiology: Principles and Interpretation. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier, 152-174.
- WIRTANEN, M., EINOLA, M., LOHELA, P., METSÄMÄKI, K., SEURI, R. ja SUOMALAINEN, A. 2014. OPAS – Röntgenanatomia. HUS. [Viitattu 2014-10-30.] Saatavissa: <http://www.hus.fi/ammattilaiselle/hus-kuvantaminen/Natiivi%20%20pn%20oppaat/Intraoraali%20-%20r%C3%B6ntgenanatomia.pdf>
- WOLF, J., ROBINSON, S., PELTOLA, J. ja AUTTI, T. 2007. Therapia Odontologica [verkkokirja]. Helsinki: Academica-Kustannus Oy [Viitattu 2014-02-11]. Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi>

LIITE 1: HAASTATTELURUNKO

Panoraamatomografia

Kuvausindikaatiot

Hampaiden vuosittainen panoraamatomografiakuvien kuvausmäärä KYS:ssä?

Kuinka paljon muita projektioita, kuten poikkileikkauksuvia, stereokuvausta sekä leukanivelten ja poskionteloiden erikoisprojektioita?

Panoraamatomografiakuvien indikaatiot erikoissairaanhoidossa?

Laitte

KYS:ssä käytössä olevan laitteen nimi/valmistaja. Erityispiirteet?

Panoraamatomografian kuvausarvot?

Projektion, asiakkaan iän/koon vaikutus kuvausarvoihin?

Asettelu

Asettelyn tyypillisimmät ongelmatilanteet?

Ongelmatilanteiden ratkaisu?

Säteilysuojelu

Optimoinnin keinot?

Yksilönsuoja?

Laadunvarmistus

Päivittäiset laadunvarmistustoimenpiteet?

Kuukausittaiset laadunvarmistustoimenpiteet?

Kartiokeilatografia

Kuvausindikaatiot

Hampaiston kartiokeilatografiakuvien vuosittainen kuvausmäärä KYS:ssä?

Onko määrä kasvamassa?

Kartiokeilatografian kuvausindikaatiot erikoissairaanhoidossa?

Laitte

KYS:ssä käytössä olevan laitteen nimi/valmistaja. Erityispiirteet?

Kartiokeilatografiassa kuvausravot?

Projektion, asiakkaan iän/koon vaikutus kuvausarvoihin?

Asettelu

Yksi vai useampia projektioita?

Asiakkaan kuvausasento?

Asettelyn tyypillisimmät ongelmatilanteet?

Ongelmatilanteiden ratkaisu?

Säteilysuojelu

Optimoinnin keinot?

Yksilönsuoja?

Laadunvarmistus

Päivittäiset laadunvarmistustoimenpiteet?

Kuukausittaiset laadunvarmistustoimenpiteet?