



Alexander Asplund ja Heidi Johnson

# Opetusvideo KKTT-laitteen käytöstä

## Alaviisaudenhampaan 3D kuvaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja (AMK)

Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

9.11.2022

Tekijät	Alexander Asplund ja Heidi Johnson
Otsikko	Opetusvideo KKTT-laitteen käytöstä: Alaviisaudenhampaan 3D kuvaus
Sivumäärä	21 sivua + 3 liitettä
Aika	9.11.2022
Tutkinto	Röntgenhoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Radiografia ja sädehoito
Ohjaajat	Lehtori Heli Patanen Lehtori Ulla Nikupaaavo
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Metropolia Ammattikorkeakoululle opetusvideo Myllypuron kampuksella sijaitsevan KKTT-laitteen käytöstä ja potilaan asettelusta alaviisaudenhampaan kuvauksessa. Laitteen käyttöä ei ole sisällytetty röntgenhoitajan perusopintoihin, ja tuotoksena syntyneen opetusvideon tavoitteena on tutustuttaa röntgenhoitaja- ja suuhygienistiopiskelija laitteen käyttämiseen valitun kuvauksen mukaisesti. Opetusvideosta pyrittiin tekemään selkeästi kuvauksen kulun ja potilaan oikeaoppisen asettelun havainnollistava oppimateriaali, jonka avulla asian itsenäinen opiskelu onnistuu.</p> <p>Toiminnallisena opinnäytetyönä toteutettu kokonaisuus koostuu kirjallisesta raportista sekä toiminnallisesta tuotoksesta. Raporttiin koottuun kotimaiseen sekä kansainväliseen, tutkittuun tietoon sekä laitteen käyttöohjeisiin perustuvaa opetusvideota voidaan käyttää röntgenhoitajaopiskelijan opintojen tukena ja opintojaksojen lisämateriaalina. Video on vapaasti katsottavissa YouTube-videopalvelusta. Raportin teoreettinen viitekehys koostuu kartiokeilatietokonetomografian (KKTT) toimintaperiaatteen esittelystä, menetelmän soveltamisesta hampaiden kuvantamiseen, opetusvideon tekemisen prosessista sekä videon merkityksestä osana opetusta.</p> <p>Opetusvideossa esitetään näyteltynä kohtauksittain alaviisaudenhampaan kuvauksen kulku KKTT-laitteella. Video alkaa potilaan esitietojen tarkastamisella, laitteen käyttökuntoon laittamisella sekä potilaan vastaanottamisella. Sen jälkeen siirrytään potilaan asetteluun, laservalojen asettamiseen oikeisiin kohtiin sekä kuvaukskonsolin valintoihin. Kerrotaan potilaalle tähytyskuvan ottamisesta sekä korostetaan potilaan liikkumattomuuden tärkeyttä koko kuvauksen ajan. Tähytyskuvan ottamisen ja sen tarkastamisen jälkeen säätöhuoneesta palataan kuvaahuoneeseen ja valitaan konsolilta varsinainen kuvaus. Poistutaan jälleen ottamaan kuva säätöhuoneen puolelle. Kuvan tarkastamisen jälkeen ohjataan potilas pois laitteesta, keskustellaan hänen kanssaan jatkotoimenpiteistä ja hyvästellään hänet. Lopuksi puhdistetaan laite. Videossa on tekstitys ja kertojan ääni.</p> <p>Röntgenhoitajaopiskelijoilta saadun palautteen perusteella video on sopivan pituinen, ja videossa esitetään selkeästi ja riittävän kattavasti laitteen käyttö ja potilasasettelu alaviisaudenhampaan kuvauksessa. Helposti seurattavana opetusvideo soveltuu itsenäiseen opiskeluun ja se voidaan katsoa itselle sopivana ajankohtana.</p>	
Avainsanat	KKTT-laite, opetusvideo, alaviisaudenhampaan

Author	Alexander Asplund and Heidi Johnson
Title	Instructional Video on the use of CBCT-Machines: Mandibular Wisdom Teeth 3D Imaging
Number of Pages	21 pages + 3 appendices
Date	9 November 2022
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Radiography and Radiotherapy
Instructors	Heli Patanen, Senior Lecturer Ulla Nikupaavo, Senior Lecturer
<p>The aim of our final project was to produce an instructional video for Metropolia University of Applied Sciences regarding their CBCT-machine (Cone Beam Computed Tomography). The produced video contained CBCT-machine usage and patient positioning in mandibular wisdom teeth imaging. We aimed to introduce radiology nursery- and dental hygienist-students to the machine. We endeavored to clearly display the imaging process including patient positioning to assist self-study.</p> <p>The practice-based thesis consisted of a report as well as the practical produced part. The compiled report was based on both Finnish and international research and can be used as additional material in future courses. The video was uploaded and is free to watch on the video sharing site YouTube. The theoretical portion of the report consisted of CBCT and its mechanics and applicability in dental imaging as well as the making of the instructional video and instructional videos as a part of education.</p> <p>The instructional video was presented scene by scene following the mandibular wisdom teeth imaging process using a CBCT-machine. The video consisted of scenes like receiving the patient, preparing the machine, patient and laser positioning, and the importance of not moving. The video contained subtitles and voiceover in Finnish.</p> <p>Based on the feedback from radiology nurse students the length of the video was good, and the material presented was both clear and sufficiently comprehensive regarding machine usage and patient positioning for mandibular wisdom teeth imaging. An easy-to-follow instructional video is applicable to independent studying and can be viewed at the viewers leisure.</p>	
Keywords	CBCT, Instructional video, mandibular wisdom teeth

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävä	2
3	Kartiokeilatietokonetomografia	2
3.1	Yleisimmät kuvavirheet ja niiden vaikutus kuvaan	4
3.2	Säteilysuojelu KKTT:ssä	5
4	KKTT ja hampaiden kuvantaminen	6
4.1	Leuan ja hampaiston anatomia	6
4.2	Alaviisaudenhampaan KKTT:hen lähettäminen	8
5	Opinnäytetyön menetelmälliset lähtökohdat	9
6	Opetusvideon tekemisen prosessi	10
6.1	Video opetusmateriaalina	10
6.2	Kohderyhmän osaamisen kartoittaminen	11
6.3	Kuvaus ja editointi	12
6.4	Palautteen kerääminen käsikirjoituksesta ja videosta	13
7	Kuvaus opetusvideosta	15
7.1	Kohtausluettelo yksityiskohtaisesti	15
7.1.1	Tarkentavat valokuvat	17
8	Pohdinta	17
8.1	Tuotoksen tarkastelu	17
8.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	18
8.3	Ammatillinen kasvu	19
8.4	Kehittämisen- ja jatkotutkimusaiheita	20
	Lähteet	21
	Liitteet	
	Liite 1. Palautelomake	
	Liite 2. Kohtausluettelo	
	Liite 3. Käsikirjoitus	

# 1 Johdanto

Terve suu on tärkeä osa yleisterveyttä ja hyvinvointia. Suun terveyttä edistäviä ja ylläpitäviä perusasioita ovat hyvä suuhygienia, fluorin käyttö, terveelliset ravintotottumukset, säännölliset tarkastukset sekä hoitoon hakeutuminen varhaisessa vaiheessa. (Heikka 2019.) Hammas- ja suusairaudet ovat hyvin yleisiä, ja aikuisista suurella osalla on suussaan piilevä tai vähäoireinen krooninen tulehdus. Suun sairaudet ja tulehdukset vaikuttavat monien yleissairauksien, kuten esimerkiksi diabeteksen ja reuman, puhkeamiseen ja pahenemiseen. (Suomen Hammaslääkäriliitto 2013.) Säännöllinen hammaslääkärin tekemä suun ja hampaiden tutkimus mahdollistaa ongelmien löytymisen ajoissa sekä paremman hoitotuloksen.

Hammaslääketieteessä radiologista kuvantamista käytetään potilaan suun alueen tarkastamisessa, piilevän ongelman löytämisessä sekä oikean diagnoosin muodostamisessa. Röntgenkuvia voidaan ottaa yksittäisistä hampaista, hammasryhmistä sekä leukaluista. Kasvojen luita, leukaniveliä, poskionteloita, sylkirauhasia, suun alueen pehmytkudoksia sekä kalloa ja kaularankaa kuvataan tarvittaessa. Kuvattaessa yksittäisiä hampaita tai hammasryhmiä käytetään tavallisimmin intraoraalitekniikkaa, jossa kuvareseptori on potilaan suussa. (Therapia Odontologica 2022a.) Toinen perinteinen kaksiulotteinen kuvausmenetelmä on panoraamakuvaus, jossa nähdään hampaat, leukaluut sekä poskionteloiden alaosat. Panoraamakuva on hyvä yleiskuva leukaluista ja hammaskaarien muotoa myötäilevästä kerroksesta ja menetelmä soveltuu hyvin hammasairauksien tutkimiseen. (Therapia Odontologica 2022b.) Anatomisesti monimutkaisista leukojen ja hampaiston alueen rakenteista johtuen lisätiedon ja entistä tarkemman diagnosoinnin saamiseksi tarvitaan kuitenkin kolmiulotteista kuvantamista.

Tarkoitukseen kehitetty menetelmä on kartiokeilatietokonetomografia (KKTT). Menetelmää käytettiin leukojen kuvantamisessa ensimmäisen kerran 1990-luvun loppupuolella. Tavanomaiseen tietokonetomografiakuvaukseen verrattuna tekniikka on edullisempi käyttää ja ennen kaikkea sen aiheuttama säderasitus on pienempi. Yksi KKTT:n käyttöaiheista on selvittää retinoitujen eli puhkeamattomien viisaudenhampaiden sijaintia sekä anatomiaa. (Petersson & Gröndahl & Suomalainen 2009.)

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena on kuvattu opetusvideo Metropolia Ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelman käytössä olevalla

hammaskuvantamisen Planmeca Promax- laitteella. Opetusvideossa keskitytään selkeästi näyttämään alaviisaudenhampaan 3D kuvauksen suorittaminen kyseisellä laitteella. Videon katsominen antaa röntgenhoitajiksi opiskeleville suuntaa antavan käsityksen alaviisaudenhampaan KKTT-tutkimuksesta ja sen kulusta. Laitekohtaisia eroja on laitteen valmistajasta riippuen ja työelämässä röntgenhoitaja perehdytetään toimipisteessään käytettävän laitteen toimintaan.

Opinnäytetyön teoreettiseen viitekehykseen sisältyy kartiokeilatietokonetomografian periaate, hampaiston anatomiaa, kuvaukseen lähettäminen, säteilysuojaus sekä videon käytettävyys osana opetusta. Kirjoitamme raportissa lisäksi videon tekemisen prosessista eri vaiheineen sekä siinä onnistumisesta.

## **2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävä**

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opetusvideo hammaskuvantamislaitteen (KKTT-laite) käytöstä alaviisaudenhampaan kuvauksessa Metropolia Ammattikorkeakoulun käyttöön. Opetusvideon tavoitteena on lisätä röntgenhoitajaopiskelijoiden, suuhygienistiopiskelijoiden sekä täydennyskoulutuksessa kävijöiden oppimista sekä vastata kysymyksen, miten opiskelija käyttää KKTT-laitetta ja asettelee potilaan oikein. Kehittämistehtävänä on toteuttaa helposti seurattava, näytelty video alaviisaudenhampaan kolmiulotteisesta kuvauksesta.

## **3 Kartiokeilatietokonetomografia**

Kartiokeilatietokonetomografia (KKTT) on laajalti etenkin hammaslääketieteellisessä radiologiassa käytössä oleva kovakudosrakenteiden kolmiulotteinen ja tarkka kuvantamismenetelmä. Tavalliseen tietokonetomografiaan (TT) verrattuna sen etuja ovat tarkkuuden lisäksi vähäisempi säderasitus sekä edullisempi ja yleensä myös pienikokoisempi ja helpommin hammaslääketieteelliseen käyttöön saatavilla oleva laitteisto. Haittoja ovat perinteistä TT:tä heikompi pehmytkudoskontrasti sekä kuvavirheet eli artefaktit. (Suomalainen & Koskinen 2013.)

Hammaslääketieteelliseen käyttöön suunnitellusta KKTT-laitteesta julkaistiin ensimmäinen tutkimus vuonna 1998, mutta alun alkujaan se kehitettiin angiografisiin sovelluksiin. Näiden lisäksi KKTT:tä voidaan hyödyntää murtumien sekä muiden muskuloskeetaalisten eli luulihasperäisten ongelmien selvittelyssä. Sädehoidon suunnittelun ja rintojen kuvantamisen eli mammografian lisäksi sitä voidaan käyttää myös pieneläinkuvauksiin.

KKTT-laitteeseen on mahdollista yhdistää perinteinen panoraamalaite. (Suomalainen & Koskinen 2013.)

KKTT-laitteen röntgensäteilykeila on nimensä mukaisesti pyramidimainen tai kartiomainen. Samassa kuvaustelineessä olevat röntgensäteilylähde ja kuvailmaisoin pyörähtävät 180–360 astetta kuvattavan kohteen ollessa rotaation keskipisteessä. Kuvauksen aikana otetaan 100–600 kaksitasoprojektiokuvaa eli tavallista röntgenkuvaa ja se poikkeaa näin tietokonetomografiasta, jossa kuvataan leikkeitä. KKTT:n kaksitasoprojektiokuvista rekonstruoidaan tiedon matemaattisen esikäsittelyn jälkeen kolmiulotteista tilavuusdataa, joka sisältää samankokoiset kolmiulotteiset vokselit eli kuva-alkiot. Vokselin pienempi koko hampaiston kuvaukseen suunnitelluissa KKTT-laitteissa verrattuna TT-tutkimukseen merkitsee potentiaalisesti parempaa paikkaerotuskykyä eli pienempien yksityiskohtien erottumista. Kolmiulotteista tilavuusdataa voidaan tarkastella halutussa suunnassa (aksiaali, koronaali, sagittaali) samoin kuin TT:ssä. Kuvakenttä (field of view = FOV) on KKTT:ssä pallon tai sylinterin muotoinen ja kuvakenttien koossa ja niiden valintamahdollisuuksissa on laitekohtaista vaihtelua, alkaen parista senttimetristä jopa koko kallon kattavaan alueeseen. Kuvauksen aikana potilas joko istuu, seisoo tai makaa riippuen laitteen tyypistä. Kuvattaessa kovakudosrakenteita KKTT:n sädeannokset ovat yleensä paljon pienempiä kuin TT:ssä mutta suurempia kuin tavanomaisissa hampaiden ja leuan alueen intraoraali- ja panoraamakuvauksissa. Kuvausaika on varsin lyhyt, kestäen noin viidestä sekunnista enintään kahteenkymmeneen sekuntiin. (Suomalainen & Koskinen 2013.)

Pehmytkudosten erottuminen KKTT-laitteilla on huono, mutta kudosten ääriviivat voidaan nähdä. Kuvanäkymä vastaa tavanomaisen TT-tutkimuksen luualgoritmillä lasketua näkymää. Heikko pehmytkudoskontrasti johtuu muun muassa sironnasta, säteilykeilan koventumisesta sekä osittaisesta säteilytyksestä. Osittaisesta säteilytyksestä johtuen kuvanlaskennassa ei ole saatavissa täydellistä vaimennusdataa. Näistä syistä KKTT:n kontrasti pehmytkudosten suhteen ei yllä TT:n tasolle. Laitteiston erilaisella suunnittelulla on kuitenkin mahdollista päästä kohtuullisen hyvään pehmytkudosten näkyvyyteen, joka mahdollistaa KKTT:n käytön esimerkiksi kardiologisissa tutkimuksissa sekä mammografiassa. (Suomalainen & Korteniemi & Koskinen 2015.)

Kartiokeilatietokonetomografialaitteiden välillä on suuria eroavaisuuksia ja ne suunnitellaan tyypillisesti tiettyä kuvantamisen tarvetta varten. Laitteisiin liittyvää tutkimusta ja kehitystyötä tehdään paljon ja käytön aiheita voidaan tutkimustiedon lisääntyessä tarkentaa. Saatavaa hyötyä kyetään arvioimaan tiedon karttuessa ja laitteiden kehityksen

myötä edelleen parantamaan kuvanlaatua, pienentämään sädeannoksia nykyisistä sekä vähentämään artefakteja. (Suomalainen & Korttesniemi & Koskinen 2015.)

### 3.1 Yleisimmät kuvavirheet ja niiden vaikutus kuvaan

Artefaktit eli virheet kuvissa voivat aiheutua eri syistä. KKTT:ssä kuvavirheet voivat johtua potilaan aiheuttamasta liikkeestä (liikeartefakta), säteen kovenemisesta muun muassa hampaiden metallipaikoissa (beam hardening), laitteesta (rengasartefakti) tai kartio- ja pyramidikeilasta (kuvakentän reuna-alueiden vääristymä). Laitteet eroavat artefaktien suhteen toisistaan ja niitä voidaan vähentää erilaisilla algoritmeilla (Suomalainen & Koskinen 2013.) Virheiden vähentämiseksi käytettyjä erilaisia artefaktien poistoalgoritmeja kehitetään jatkuvasti. Ongelmia aiheutuu etenkin metalliartefaktista sekä potilaan aiheuttamasta liikeartefaktista, ja potilaan kyky yhteistyöhön onkin merkittävä tekijä kuvauksen onnistumisessa. (Suomalainen ym. 2015.)

Eri metallien aiheuttama artefakta johtuu siitä, että itse materiaali toimii filterinä ja siten antaa väärän käsityksen tietokoneelle, joka laskee kuvat. Sen lisäksi, mitä tiheämpi käytetty aine on, sitä enemmän se suodattaa säteilyä ja niin artefaktitkin pahentuvat. Metalliarfaktien aiheuttamaa vääristymää voidaan vähentää pienentämällä vokseliko-koa ja Suomalainen ym. huomauttaa, että pienemmässä vokselikoossa myös liikkeen aiheuttama liikeartefakta vähenee. (Kocasarac ym. 2019; Suomalainen ym. 2015.)

Potilaan asettelu tarkasti oikeaan kuvausasentoon diagnostisen kuvan saamiseksi ei ole yhtä ratkaisevaa 3D kuvausta tehtäessä, kuin se on kaksitasoisessa panoraamaku-vauksessa. KKTT-kuvauksessa lopullinen kuva päätetään suunnittelukuvan perusteella. Haastattelimme erikoishammaslääkäri ja suurradiologi Magdalena Marinescu Gavaa ja hän kertoi seuraavien tekijöiden vaikuttavan kuvaan: potilaan kunto ja kasvojen symmetria vaikuttavat pään suoruuteen, joka tarkistetaan keskilaserin avulla, potilaan liikkumattomuus on tärkeää ja asento tulee tarkastaa scout- eli suunnittelukuvan ottamisen jälkeen, aiempien panoraama- ja intraoraalikuvien tarkastelun perusteella päätetään, mitä kuvassa tulee näkyä. Hoitopäätös pohjautuu koko kuvaan ja huomioon täytyy ottaa hampaan asento, hampaan ympärillä oleva kysta ja juurten koko pituus, joiden on näytävä kuvassa. Yleensä kallistusta eteenpäin tarvitaan ja kuvakokoa voidaan tarvittaessa muuttaa. (Marinescu Gava 2022.)

## 3.2 Säteilysuojelu KKTT:ssä

KKTT-tutkimuksia ei pidä tehdä rutiininomaisesti, koska potilaan siitä saama säteilyannos on selvästi suurempi kuin tavanomaisesta hammasröntgentutkimuksesta saatu annos. KKTT-laitteella tehtyihin tutkimuksiin vaaditaan erityiset käyttöaiheet eli indikaatiot sekä erityisosaamista kuvien tulkintaan. ALARA-periaatteen mukaisesti tutkimus tulee suorittaa siten, että diagnostisesti riittävä kuvanlaatu saadaan pienimmällä mahdollisella säteilyaltistuksella. Erityisesti lapsia ja nuoria kuvattaessa altistuminen säteilylle on minimoitava. Laitteen käyttäminen vaatii Säteilyturvakeskuksen myöntämän turvallisuusluvan ja toiminnan kattavan laadunhallinnan. (STUK opastaa 2011.)

Potilaalle aiheutuu panoraamakuvasta noin kahden vuorokauden taustasäteilyä vastaan annos. Kuvatun alueen koosta riippuen KKTT-tutkimuksesta saatu annos vastaa yleensä 2–40 panoraamakuvasta saatua annosta. Kuvattavan alueen tulee olla niin pieni kuin mahdollista ja kuvaustarkkuuden (resoluutio) tutkimuksen kohteena olevaan ongelmaan nähden sopiva. Suuri resoluutio tuottaa tarkemman kuvan ja suuremman säteilyannoksen kuin pieni resoluutio. (STUK opastaa 2011.)

Säteilykeilan alueella tai lähellä sitä olevan kilpirauhasen suojaa hampaiden KKTT-tutkimuksessa voidaan käyttää kuvakentän ulkopuolella, etenkin lasten kohdalla, mutta sen käytön tulisi perustua lääketieteellisen fysiikan asiantuntijan tekemään päätökseen. Muiden säteilysojainten, esimerkiksi lyijykumiesiliinan käyttämistä ei pidetä tarpeellisena. (Hiles ym. 2021:5.) Potilaan säteilysuojaus tapahtuu tänä päivänä koko ajan enemmän ohjelmien optimoinnin puolella. Aikaisemmin on käytetty paljon juuri kilpirauhassuojaa, mutta ulkoiset suojat eivät tehoa sisäiseen sirontaan ja voivat jopa haitata diagnostisen kuvan muodostamista, jos suojat sattuvat olemaan kuvattavan kohteen päällä. (Kaasalainen & Ekholm & Siiskonen & Kortnesniemi 2021: 210–211.) Raskauteen ei estä hammaskuvantamista, koska saadut annokset niskan alapuolelle ovat niin vähäisiä, ettei silloinkaan tarvita suojausta. On tärkeää, että raskaus ei itsessään ole syy välttää tai siirtää kliinisesti oikeutettua hampaiston röntgenkuvausta. (Kelaranta & Ekholm & Toroi & Kortnesniemi 2015: 1.) Kuitenkin ALARA-periaatteen mukaan säteilyannosta pyritään optimoimaan yhä pienemmäksi, ja se tullaan saavuttamaan tekoälyn ja muiden ohjelmien kanssa (Kaasalainen ym. 2021: 212). Käyttämällä pulssimaista säteilytuottoa, kokoaikaisen säteilytyksen sijaan, voidaan yleisestikin vähentää potilaan saamaa annosta. Dynaamisen säteilyntuoton puuttuessa, joka muuttaisi kuvausarvoja kuvauksen aikana, korostuvat röntgenhoitajan valitsemat kuvausarvot. (Kaasalainen ym. 2021: 206–207.)

## 4 KKTT ja hampaiden kuvantaminen

### 4.1 Leuan ja hampaiston anatomia

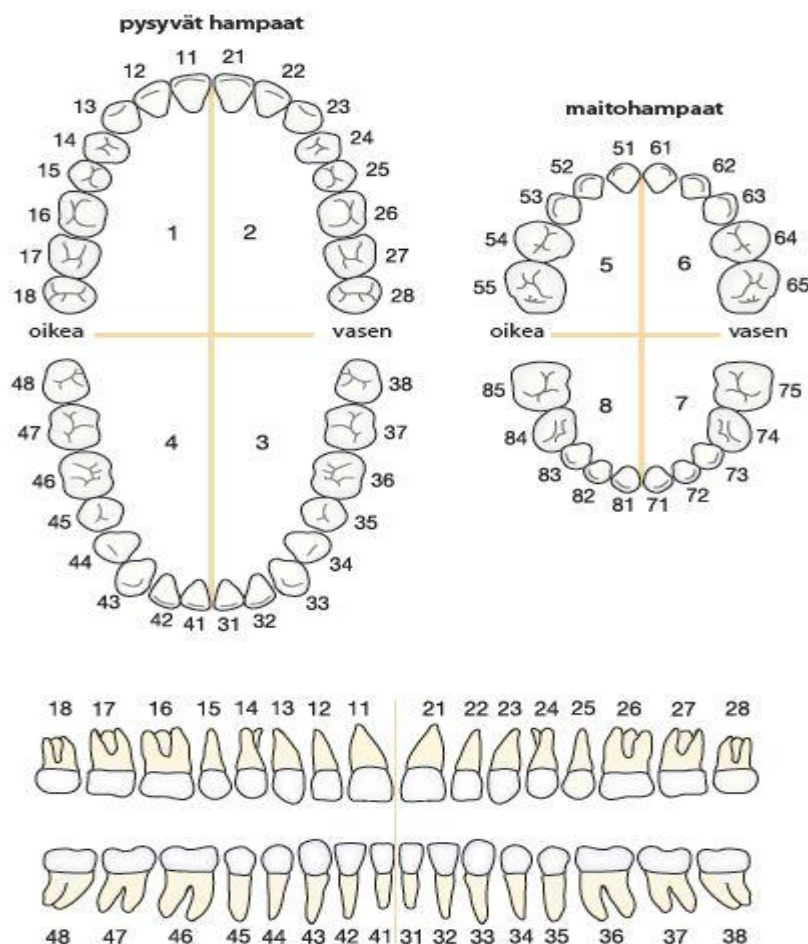
Leuka koostuu yläleuasta (maxilla) sekä alaleuasta (mandibula) ja on osa kasvojen anatomiaa, johon sisältyy hampaat, kieli sekä hermosto ja verenkierto kasvojen ja leukojen alueella. Alaleuka koostuu kaarevasta luustosta, joka kiinnittyy molemminpuolisten alaleuanluun haarojen (ramus) avulla kalloon. Hampaat kiinnittyvät alaleukaan, jossa viisaudenhammas on taaimpana lähimpänä ramuksia. Leuan alue sisältää myös verisuonet, jotka tuovat ja vievät verta kaulasta hampaisiin ja huuliin, kieleen ja lisäksi silmän ja nenän alueelle. Hammaskuoppavaltimo (arteria alveolaris inferior) tuo verta alaleuan hampaisiin ja kasvovaltimo (arteria facialis) juurineen tuo verta kasvoihin ja huuliin. Kielivaltimo (arteria lingualis) sen sijaan tuo verta kieleen kaulasuonesta. (Breland & Aktar & Patel 2022; Gilroy & MacPherson & Zeberg & Woll & Wesker 2017: 545–551.) Viisaudenhampaan poistokohta vuotaakin juuri suonien läheisyyden takia yleensä noin vuorokauden verran, mutta voi vuotaa kauemmin ja runsaammin potilas-kohtaisista syistä, kuten veren hyytymistä estävän lääkityksen takia (Koskela 2014).

Alempi hammaskuoppahermo (nervus alveolaris inferior), on suurin alaleuan hermojuuri, joka kulkee hampaiden alapuolella luun sisällä (Koskela 2014). Hermon vaurioituessa yleisin vamma on leuan tunnottomuus, jonka aste vaihtelee lievästä ohimenevästä tunnottomuudesta aina täyteen puutumiseen. Mitä syvemmällä hammas on, ja riippuen sen kulmasta, sitä vaikeampi sitä on poistaa hermoa vahingoittamatta. KKTT:n avulla on mahdollista nähdä, miten lähellä hammas on hermojuurta. (Sarikov & Juodzbaly 2014.) Yläleuan, jossa ei ole samanlaista hermojuurta sekä huokoisempi luu, viisaudenhampaiden poistoon verrattuna alaviisaudenhampaiden poisto vaatii suurempaa tarkkuutta (Lanzer ym. 2015). Kuvantamisella on tunnistettu kolme eri hammasjuurten asentoa, jotka vaikuttavat hermojuurikanavien vaurioitumiseen. Näitä ovat: hampaan kruunu ja juuret peittävät osan hermokanavaa kuvassa hampaan kulman takia, hampaan juuret peittävät osan hermosta, joka näkyy tummempana osana sekä kolmantena hampaan juuret puskevat hermojuurta. (Steel & Surendran & Braithwaite & Mehta & Keith 2021.)

Itse hammas on jaettu kolmeen osaan, jotka ovat kruunu (corona), kaula (cervix) ja juuret (radix). Hammas koostuu kiilteestä (enamelum), hammasluusta (dentinum), ikenistä (cementum) ja lisäksi hampaan sisällä on hampaan ydinontelo (cavitas dentis), jossa

hermojuuret ja verisuonet päättyvät mennessään sisään hammasjuurien päädyistä. (Breeland ym. 2022; Gilroy ym. 2017: 602; Hammaslääkäriliitto 2013.)

Hampaat merkitään numerointijärjestelmällä. Ensin jaetaan hampaat ylä- tai alahampaisiin sekä joko vasempaan tai oikeaan. Näin saadaan suu jaettua neljään osaan, mikä helpottaa numerointia. Hampaat numeroidaan kahdella numerolla, joista ensimmäinen numero kertoo missä sektorissa liikutaan ja toinen numero hampaiden järjestyksen alkaen etuhampaiden keskiviivasta. Esimerkiksi oikea alaviisaudenhammas on numero 48, ja vasen yläviisaudenhammas 28. Hampaiden numeroinnin lisäksi erotellaan vielä niiden erisuuntaiset pinnat numeroituna yhdestä viiteen. Ykköspinta on purupinta ja kakkospinta on hampaiden välinen pinta sisempänä keskiviivasta. Kolmospinta on ulospäin eli poskenpuoleisella sivulla, nelospinta on hampaiden välinen pinta taaksepänä keskiviivasta ja vitospinta on kielenpuoleinen sivupinta. (Honkala 2019.)



Kuva 1. Hampaiden numerointi (Honkala 2019).

Suomessa käytetty numerointi eroaa Amerikassa käytetystä järjestelmästä, jossa hampaat saavat numerot yhtenäisessä jaksossa alkaen yläoikeasta viisaudenhampaasta

jatkuen vasempaan viisaudenhampaaseen, jonka jälkeen vasemmasta alaviisaudenhampaasta mennään oikealle loppuen numeroon 32 oikean alaviisaudenhampaan kohdalla (Deng 2021).

## 4.2 Alaviisaudenhampaan KKTT:hen lähettäminen

Röntgenhoitaja voi suorittaa itsenäisesti lähetteen mukaisen KKTT-kuvauksen (STM:n asetus, 25 §) sekä myös vastuulääkärin ohjeistamana esimerkiksi suuhygienisti, joka on hyväksytysti suorittanut KKTT-kuvauksia koskevan täydennyskoulutuksen ja näyttökokeen. Kuvausohjeen tulee olla kirjallinen ja siinä täytyy olla mainittuna kuvausalue, kuvakentän koko, käytettävät kuvausarvot sekä kuvaustarkkuus eli resoluutio. Lisäksi toimenpiteestä vastuussa olevan hammaslääkärin tai radiologin on oltava tavoitettavissa kuvausta suoritettaessa. (STUK opastaa 2011.)

Tutkimusindikaatioita, joihin KKTT soveltuu hyvin ovat implanttihoidon suunnittelu, alaviisaudenhampaan ja mandibulaarikanavan (canalis mandibulae) keskinäisen suhteen selvittäminen epäiltäessä hermovaurioriskin mahdollisuutta, leukojen alueella olevien kystien kuvantaminen, hammas- ja alveoli eli hammasharjannemurtumien kuvantaminen sekä sellaisten leuan alueen särkytilojen selvittely, joihin ei tavanomaisilla tutkimuksilla ole löydetty syytä. Muita käyttöaiheita voivat tarpeen mukaan olla puhkeamattomien hampaiden paikallistaminen, poskiontelon hammasperäisten ongelmien selvittäminen, leukanivelten luisten rakenteiden kuvantaminen, apikaalisen parodontitiitin eli tulehduksen selvittäminen juuren kärjen alueella, juurikanavien poikkeavan anatomian sekä juurimurtumien selvittäminen. (STUK opastaa 2011.)

Etenkin alaviisaudenhampaiden poistoa suunniteltaessa KKTT on yleisesti käytössä. Perinteisen kuvantamistutkimuksen jälkeen herännyt epäily alaviisaudenhampaan ja alaleukaluun kanavan (canalis mandibulae) hermoverisuonikimpun läheisyydestä toisiinsa sekä poistettavan hampaan hoidon tarkentaminen suunnittelun ja toteutuksen osalta antaa syyn hyödyntää KKTT:tä (Suomalainen & Koskinen 2013.) Alaleukahermon (nervus mandibularis) viisaudenhampaan läheisyydessä sijaitsevia haaroja ovat alempi hammaskuoppahermo (nervus alveolaris inferior), poskihermo (nervus buccalis) ja kielihermo (nervus lingualis). (Viisaudenhammas. Käypä hoito-suositus. 2020.) KKTT-tutkimuksesta saadun tarkemman tiedon avulla voidaan vähentää poiston aiheuttamia jälkiongelmia, kuten hermovaurioita. Mitä syvemmillä hammas on, sitä vaikeampi sitä on poistaa ja esimerkiksi alemman hammaskuoppahermon vaurioituessa yleisin seuraus on leuan tunnottomuus, jonka aste vaihtelee lievästä puutuneisuudesta täyteen tunnottomuuteen. (Sarikov & Juodzbaly 2014.)

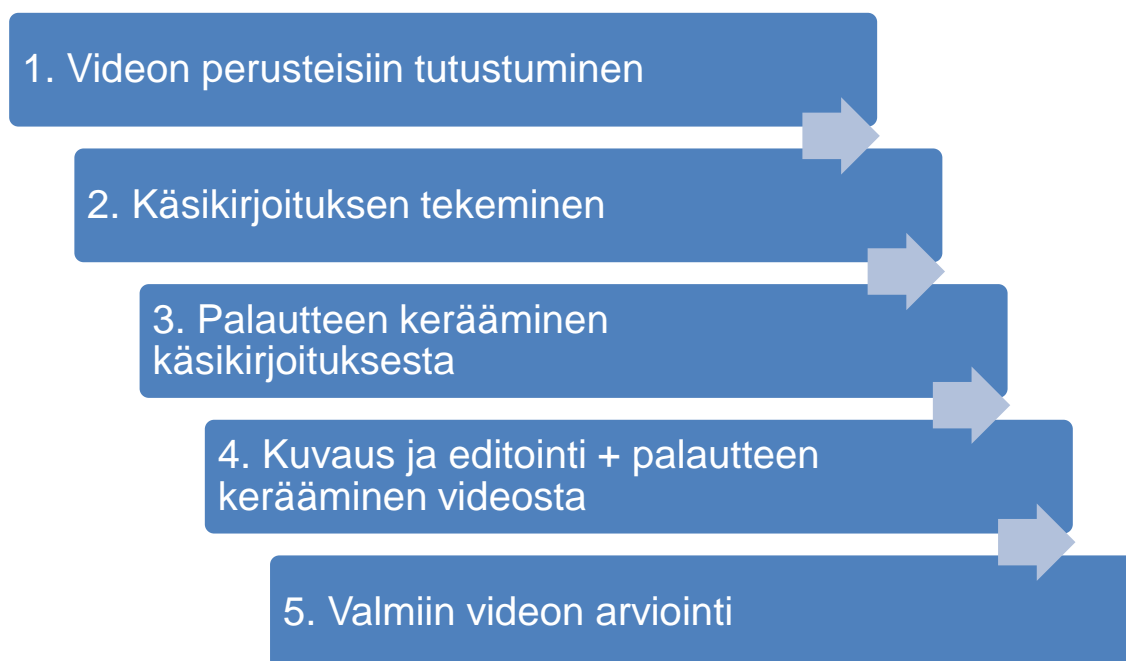
Esimerkinomainen lähete: “22-vuotias nainen, terve. Perikoronitiitilöydökset dd.38,48 liittyen, juuret kuvautuvat mandibulaarikanavan kanssa päällekkäin. Kanavan ja juurten kulku ei luotettavasti arvioitavissa regio 48. P.k. KKTT-kuvausta regio 38, 48, juurten ja mandibulaarikanavan keskinäisen suhteen määrittämiseksi”.

KKTT-tutkimuksen hyödyllisyydestä pelkkään panoraamakuvaan verrattuna alaviisaudenhampaan poiston yhteydessä syntyvästä hermovaurion riskistä, löytyy ristiriitaisia tutkimustuloksia. Käypä hoito- suositukseen koottujen tutkimustulosten mukaan KKTT ei ilmeisesti parantanut merkittävästi riskinarviointia hermovaurion synnyn suhteen PTG-tutkimukseen verrattuna. (KKTT-tutkimus ja viisaudenhampaan hermovaurioriski. Käypä hoito- suositus. 2020).

## 5 Opinnäytetyön menetelmälliset lähtökohdat

Tutkimusteorian toiminnallisessa kehittämistyössä on aineistolähtöinen lähestymistapa, ensisijaisesti ei tarkastella koottuja aineistoja vaan teoria on käsitteellinen kehys koko tutkimuksen ja kehittämisen ajan (Vilka 2021:44). Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on opastaminen, ohjeistaminen tai käytännön toiminnan järjestäminen. Konkreettinen tuotos eli produkti voidaan toteuttaa monella tapaa ja se voi olla esimerkiksi perehdyttämisopas- tai kansio, kirja, vihko tai opetusvideo, kuten tässä opinnäytetyössä on tehty. Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyy käytännön toteutus ja raportointi ja sen pyrkimyksenä on olla käytännönläheinen, työelämälähtöinen ja tutkituun tietoon perustuva. Sen tulisi osoittaa tekijöidensä riittävä alan sekä tiedollinen että taidollinen osaaminen. (Vilka & Airaksinen 2003: 9–10.)

Toiminnallisen opinnäytetyön raportin tulee täyttää tutkimusviestinnän vaatimukset ja siinä kuvataan mitä, miksi ja miten on tehty sekä kerrotaan millaisiin tuloksiin ja johtopäätöksiin on päädytty. Raportissa arvioidaan myös omaa oppimisprosessia sekä syntyneitä tuotosta ja näin lukija kykenee arvioimaan tekijöiden prosessin aikana tapahtunutta ammatillista kasvua. Hyvin kirjoitettu opinnäytetyöraportti ei synny kiireessä, vaan vaatii aikaa ja ajattelua. Julkisen asiakirjana se voi antaa lukijalleen uusia näkökulmia tai ideoita tutkittavasta aiheesta (Vilka & Airaksinen 2003: 65–67.)



Kuva 2. Toiminnallisen työn etenemissuunnitelma

Teimme suunnitelman opinnäytetyön tuotoksen prosessista hahmottaaksemme työn etenemistä sekä tuotoksen työnjaon kokonaisuutta. Aloitimme tutustumalla videon perusteisiin, miten video kuvataan ja mitä kannattaa ottaa huomioon ennen kuvausta ja kuvauksen aikana. Tähän kuuluu myös katsojan lähtötilanteen kartoittamista sekä videon aiheen rajaamista. Tämän jälkeen aloitimme käsikirjoituksen kirjoittamisen ja kohtausluettelon laatimisen sekä mietimme aikajaksoa, jolloin kuvaus voitaisiin suorittaa. Mahdolliset kuvaukseen liittyvät ongelmat pyrimme miettimään jo tässä vaiheessa, että olisimme niihin varautuneita. Palautetta keräsimme ensin käsikirjoituksesta ja sen jälkeen videon editointivaiheessakin. Näiden palautteiden avulla tuotimme lopullisen version videosta, jonka arvioimme. (Saarnio & Päätaalo 2022.)

## 6 Opetusvideon tekemisen prosessi

### 6.1 Video opetusmateriaalina

Opetuksessa kannattaa hyödyntää videoita, koska niiden avulla asioita voidaan havainnollistaa tehokkaasti ja mielenkiintoisesti. Lähiopetukseen verrattuna videon avulla opiskelu on vähintään yhtä toimivaa ja sen helppo saatavuus sekä tekstityksen mahdollisuus antaa sille arvoa opetuksen lisänä. Opetukselliset tavoitteet ja videon kohdeyhmän aiemmat tiedot aiheesta on hyvä huomioida, jotta videosta tulee kiinnostava, ei liian pelkistetty eikä liian vaikea. Opetusvideon pituus vaikuttaa suoraan siihen, kuinka

hyvin se jaksetaan katsoa loppuun ja yleinen virhe onkin tehdä siitä liian pitkä. Jos videon pituus ylittää yli kuusi minuuttia, sille tulisi olla erityinen syynsä. Tarvittaessa videon aihealueen voi pilkkoa useampaan pituudeltaan sopivaan osaan. (Kuokkanen 2019).

Video opetusmateriaalina on vain yksi osa digipedagogisesta kokonaisuudesta, jonka tehokkuus riippuu siitä, miten sitä käytetään ja millä tavoin se liitetään opetussuunnitelmaan (Virtanen 2020). Suunnitellessamme tätä videota meillä ei ollut valmista oppimisympäristöä tai kurssia, johon se liitettäisiin.

eAMK on lisäksi julkistanut laatukriteereitä, joiden avulla voidaan tarkastella ja ohjata keskusteluja nettikurssien sisällöstä. Olemme soveltuvasti käyttäneet kriteereitä, jotta meidän videomme olisi mahdollisimman korkealaatuinen. Muun muassa tekstitystä suositellaan käyttämään kriteereiden mukaan. (eAMK 2017.)

Katsojan lähtötilanteen kartoitus on tärkeä osa digimateriaalin teon suunnittelua, ja täsmensimme mielestämme niihin henkilöihin, jotka hyötyisivät eniten videosta eli röntgenhoitajaopiskelijoihin, jotka eivät ole tutustuneet koulun KKTT-laitteeseen ja hammaskuvantamisen prosessiin (eAMK 2017). Kuitenkin opiskelijalla olisi tietoa röntgenhoitajan tehtävistä esimerkiksi natiivikuvauksessa.

Röntgenhoitajan perusopintoihin kuuluvat työn kaikki osa-alueet. Koulutusta järjestävien tahojen tehtävänä on priorisoida valtakunnallisesti yhteneväisesti röntgenhoitajan perustutkintoon kuuluvat ydinosaamisalueet sekä selkeästi ne osaamisalueet, jotka opitaan työssä ollessa osana perehdytystä ja työhön oppimista tai röntgenhoitajaksi valmistumisen jälkeen suoritettavina lisäopintoina. (Suomen Röntgenhoitajaliitto 2016). KKTT-laitteella tehtävä hampaiden kuvaus kuuluu jälkimmäiseen ja tarve sen osaamiseen ei ole perustutkintoon kuuluvaa. Olemme huomioineet tämän videon ilmaisussa ja toteutuksessa.

## 6.2 Kohderyhmän osaamisen kartoittaminen

Ennen opetusvideon tekemisen aloittamista on suositeltavaa kartoittaa katsojan eli videon kohderyhmän tietämystä aiheesta, jotta tiedetään miten syvälle aiheeseen kannattaa mennä. Jos katsoja ei tiedä tarpeeksi aiheesta ja videossa ei selitetä tai avata aihetta riittävästi, on katsojan vaikeaa yhdistää aiempi tieto uuteen tietoon ja oppiminen vaikeutuu. Tästä syystä lähtövaatimukset tulisi olla kirjallisesti laadittu opintojaksossa, missä videota käytetään tai videossa itsessään, kuten videon selitteessä. Tarvittaessa

katsojalle tulisi tarjota työkalut lähtötason selvittämiseksi, kuten esimerkiksi lähtötasotentti. (eAMK 2017.)

Videomme katsojalla tulisi olla tietoa säteilyntuoton ja ionisoivan säteilyn käyttöön liittyvien vaarojen perusteista. Tämä on tärkeää, koska kerromme videolla kuvausalueen optimoinnista, mutta emme siitä, miten säteily tuotetaan tai sen vaaroista. Lisäksi olemme, että katsoja tietää sähkövirran (mAs) ja putkijännitteen (kV) vaikutuksen potilasannokseen ja kuvanlaatuun, koska emme käsittele sitä videossa. Ymmärrys säteilystä ja sen ominaisuuksista auttaa myös ymmärtämään keskittämisen merkitystä ja tärkeyttä. Lisäksi pinnallinen käsitys KKTT-laitteista tai TT-laitteista voi olla hyödyksi katsojalle. Videossamme keskitytään laitteen käyttöön ja potilaan asetteluun, koska ne ovat mielestämme keskeisimmät asiat ymmärtämisen pohjan rakentumiselle.

### 6.3 Kuvaus ja editointi

Ennen kuvaamista tehtiin kohtausluettelo kuvauksen helpottamiseksi ja videon kohtausten hahmottamiseksi. Kohtausluetteloon (liite 2) kirjoitettiin myös, mitkä kohtaukset olisi mahdollista kuvata ilman kolmatta eli potilasta näyttelevää henkilöä.

Kuvaus suoritettiin kahtena eri päivänä Metropolia Ammattikorkeakoulun Myllypuron kampuksen röntgenluokassa. Ensimmäisenä päivänä potilaana esiintyvä henkilö oli mukana ja toisena päivänä kuvattiin kohtauksia, joissa potilasta ei tarvittu. Käytimme ihmispäänmuotoista fantomia säteilyturvallisuuden toteuttamiseksi, jottei näyttelijää sädetetty turhaan. Kuvausvälineinä käytössä oli koululta lainaksi saatu Apple iPad ja kamerajalusta. IPadilta tiedostot siirrettiin tietokoneelle editoinnin suorittamisen helpottamiseksi. Päätimme käyttää taskulamppua lisävalon lähteenä potilaan kasvojen alueella, koska kuvaustilanteessa huomasimme kattolamppujen valon aiheuttavan varjostumaa KKTT-laitteeseen asetellun potilaan pään alueelle.

Editoinnissa käytettiin Adobe Premiere Rush-nimistä ohjelmaa, joka on ilmaisohjelma ja tarkoitettu nopeaan videoeditointiin ja tuotantoon (Adobe 2022). Aloitimme ohjelman käytön koulun tietokoneella, mutta tietoteknisistä syistä siirryttiin käyttämään ohjelmaa kotona työn teon helpottamiseksi. Tämä vaati kuitenkin sen, että editointi piti aloittaa uudelleen pilvitalennusjärjestelmien vuoksi. Käytetty tekstitys on Tiresias-niminen fontti, jonka on kehittänyt Dr. John Gill näkövammaisten käyttöön Royal National Institute of Blind People- hyväntekeväisyysjärjestössä. Fonttia on käytetty vuodesta 2014

alkaen myös Yleisradion televisio-ohjelmissa (Yle 2014; Fontspace). Lisäksi videoklippien alkuperäinen ääni mykistettiin ja lisättiin jälkikäteen mikrofoniin avulla äänitetty ääni.

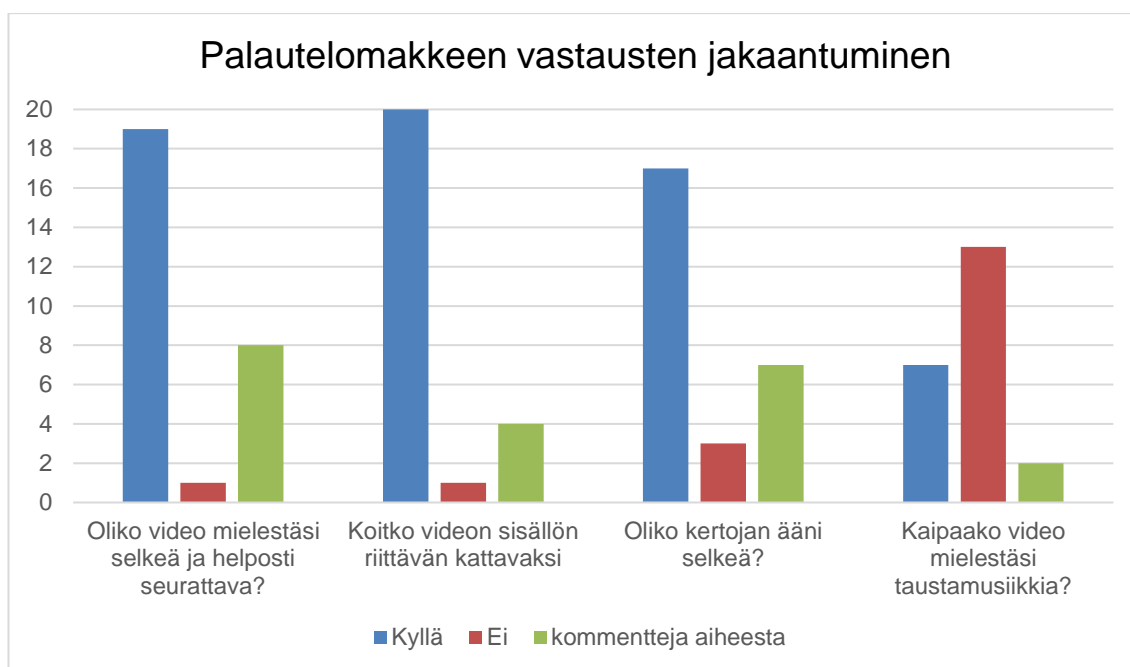
Mykistämällä alkuperäistä ääntä saatoimme kuvata ilman, että ulkopuoliset äänet häiritsevät. Käsikirjoitusta voidaan myöhemmin muuttaa jonkin verran lisäämällä tietoa tai poistamalla turhia sanomisia. Itse narratiivia, käytettyä vaatetusta tai kuvassa näkyviä esineitä on vaikeaa muuttaa kuvaamatta uudelleen.

Ennen varsinaista äänitystä käytiin läpi käsikirjoitus ja tehtiin kohtauspesifi repliikki-luettelo (liite 3), jonka mukaan äänitettiin repliikit. Palautteiden perusteella lisättiin myöhemmin uusia repliikkejä ja äänitettiin ne.

## 6.4 Palautteen kerääminen käsikirjoituksesta ja videosta

Saadaksemme laadukkaan videon aikaan, kehitimme käsikirjoitusta sekä itse videota keräämällä palautetta erilaisista lähteistä. Tutustumispäivän aikana eräessä hammas-kuvantamista suorittavassa organisaatiossa saimme yleiskäsityksen, miten hampaita kuvataan KKTT-laitteella. Pyysimme toimipisteen röntgenhoitajia lukemaan videomme käsikirjoituksen ja kertomaan siitä mielipiteitään. Tämän palautteen keräämisessä meillä ei ollut erillistä lomaketta käytössä, vaan vastaukset saatiin suullisesti ja vapaa-muotoisesti.

Yleinen palaute röntgenhoitajilta oli positiivinen, ja keräsimme tarkennuksia käsikirjoitukseen päivän aikana laitteen käytöstä ja toiminnasta sekä potilaan asettelusta. Kuvasimme samassa yhteydessä puhelimella videon kuvitteellisen potilaan käynnistä kuvauksessa aidon tilanteen simuloimiseksi. Siitä oli paljon hyötyä oman videomme suunnittelussa ja kehittämisessä.



Kuva 3. Palautelomakkeen vastausten jakaantuminen

Videon ensimmäisestä versiosta kerättiin palautetta Metropolia Ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijoille jaetulla lomakkeella (liite 1), johon tuli yhteensä 20 vastausta ja 18 avointa kommenttia. Vastauksia kerättiin kuukauden ajan, mutta kaikki vastaukset tulivat jo viikon sisällä. Kommentit jaettiin sisällön perusteella eri ryhmiin. Osa kommenteista oli laajoja ja käsitteli useita aiheita, joten ne kohdistettiin jokaiseen kohtaan, mihin ne liittyivät.

Vastanneista 19 oli sitä mieltä, että video oli selkeä ja helppo seurata, ja ainoastaan 3 vastaajan mukaan video oli liian pitkä ja loput vastasivat videon pituuteen ”sopiva”. Kaikki vastanneista kokivat videon tarpeeksi kattavaksi, mutta tuli kommentti aseptiikan selityksen riittämättömyydestä. Kertojan äänestä tuli paljon palautetta. 3 vastaajaa oli sitä mieltä, että kertojan ääni oli epäselvä ja lisäksi tuli 4 avointa kommenttia kertojan äänen epäselvyydestä. 3 kommentoijaa suositteli tekstityksen lisäämistä. Vastanneilla oli kohtalaisen eriäviä näkemyksiä taustamusiikin käytöstä. 7 vastaajaa puolsi sen käyttöä ja 13 oli sitä vastaan, ja 2 kommenttia saatiin rauhallisen taustamusiikin käyttämisen puolesta.

Saimme lisäksi suullisen palautteen videosta Metropolia Ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon opettajalta. Hänen mielestään video on röntgenhoitajan näkökulmasta yleisellä tasolla ja potilaan asettelu kaipaa tarkennusta. Videoon lisätty kuva fantomista asetteluvalojen ollessa paikoillaan olisi ollut hyvä lisä. Tähän liittyen hän ehdotti

tarkentavien kuvien lisäämistä kirjalliseen raporttiin. Lisäksi hän oli sitä mieltä, että lähetteen asianmukaisuus sekä säteilyn käytön oikeutusarviointi olisi pitänyt tuoda selkeästi esiin. Hän esitti kysymyksen, miksi videossa pyydetään potilasta ottamaan kaulakoru pois, vaikka kyseessä on 3D kuvaus. Hän piti hoitajana esiintyvän henkilön vaateusta epäsopivana ja epähygieenisena ja ehdotti, että raportin pohdintaosuudessa asiaa voisi kommentoida. Hänen mielestään kertojan ääni oli hyvä ja selkeä sekä puhetyyli sopivan rauhallinen.

Yleinen palaute videosta oli positiivinen ja se oli usean vastaajan mukaan selkeä, sopivan pitkä ja tarpeeksi kattava. Näin ollen päätimme olla muuttamatta näitä osia lopullisessa versiossa. Kertojan äänestä tuli niin paljon kielteistä palautetta, että päätimme äänittää puheen uudelleen sekä lisäsimme tekstityksen videon seuraamisen helpottamiseksi. Musiikin käyttämisestä ei tullut yhtenäistä mielipidettä vastanneilta, joten päätimme olla lisäämättä sitä. Huolimatta siitä, että pari kommenttia tuli hoitajan epäsopivasta vaatetuksesta, emme sen vuoksi kuvanneet videota uudestaan. Ohjaavilta opettajilta saamamme palautteen perusteella hidastimme videon alkua. Lisäsimme alkuun otsikon sekä erikoistehosteeseen, ja sisällytimme videoon tarkentavia valokuvia asettelulaservalojen kohdistamisesta oikeaan kohtaan. Lisäsimme myös perusteita kuvausalueen määrittämiseen.

## **7 Kuvaus opetusvideosta**

### **7.1 Kohtausluettelo yksityiskohtaisesti**

Ensimmäisessä kohtauksessa haluttiin tuoda esiin vinkki, minkä saimme hammaskuvantamisen yksikköön tutustumispäivänä. Siellä päivän potilaslistaan merkittiin kuvattavan hampaan kohta sekä sen kulmaa potilaan aikaisempien kuvien tarkastelun pohjalta. Vaikkei se suoranaisesti liity laitteen käyttöön, on se mielestämme tärkeä kohta työstä, koska se helpottaa potilaiden asettelun valmistelua. Laitteen käyttö aloitetaan laittamalla kone käyttökuntoon alaviisaudenhampaan kuvantamista varten, johon sisältyy tarvittavien osien laittaminen paikalleen ja oikean kuvausohjelman valinta.

Seuraavaksi pyydetään potilas sisään ja häneltä kysytään oleelliset tiedot: henkilöllisyystunnus tai muu tapa varmistaa, että on oikea potilas kyseessä, ja onko hänellä metallisia esineitä pään tai kaulan alueella. Potilaan henkilöllisyyden tarkistus on välttämätön rutiinikysymys. Metalliset esineet johtavat artefaktihin, jotka heikentävät kuvanlaatua ja ne pyydetään kysymysten jälkeen poistamaan. Hiukset voidaan laittaa ponnarille

kuvausalueen ulkopuolelle tarpeeksi ylhäälle, kuitenkin osumatta päätukeen. Säteily voi vaikuttaa raskauteen negatiivisesti (Kumar & Jesus 2020). Potilaan raskauden mahdollisuudesta kysyminen vaihtelee kokemuksemme mukaan eri organisaatioiden kesken, ja toimintatavat ovat ristiriidassa keskenään. Päätimme tästä syystä jättää raskaudesta kysymisen pois videosta. Raskaus ei kuitenkaan ole este hampaiden röntgenkuvaukselle. (Kelaranta ym. 2015; IAEA 2014: 79–80.)

Kun potilas on haastateltu ja valmisteltu, on seuraava kohta itse asettelu. Asettelussa on monta osa-aluetta ja laitoimme ne mielestämme relevanttiin järjestykseen. 3D kuvauksessa on äärimmäisen tärkeää diagnostisen kuvanlaadun saamiseksi se, että potilas on mahdollisimman liikkumaton koko kuvauksen ajan. Potilaan tulisi löytää asento, jossa hän kykenee olemaan rentona mutta vakaana usean minuutin ajan. Lähikuvien avulla näytetään laservalojen sekä leukaluun kuopan kohdat. Videossa mainitaan, että alalaser merkitsee kuvauskentän alaosaa, joka on sylinterin muotoinen. Etu- ja sivulasarit sen sijaan merkitsevät niiden risteyksessä sylinterin keskipistettä. Asettelu vaihtelee hiukan potilaasta toiseen erilaisesta anatomiasta johtuen, ja pyrimme näyttämään tyypillisen asettelun mallin. Lisäämällä valokuvia fantomista videoon, kuten palautteessa toivottiin, pitäisi lasereiden oikeat paikat olla paremmin havainnollistettuina katsojalle.

Muistutamme moneen otteeseen potilaan paikallaan pysymisen tärkeyttä, jotta se jäisi paremmin mieleen. Välttääksemme turhaa säteilyannosta näyttelijöillemme, otimme kuvaa fantomista niin tähystyskuvassa kuin varsinaisessakin kuvauksessa. Otoksessa näkyy lisäksi käsi, joka pitää säteilyn eksponointipainiketta pohjassa koko ajan tarkoituksenaan antaa katsojalle käsitys siitä, miten kauan painiketta tulisi painaa.

Tähystyskuvan ottamisen jälkeen emme suoraan siirry ottamaan varsinaista kuvaa, vaan menemme potilaan luo tarkistamaan hänen vointiaan sekä muistuttamaan jälleen kerran paikallaan pysymisestä. Lisäksi varmistamme, ettei potilas ole liikkunut samalla kun valitaan koneelta varsinainen kuvausohjelma käyttöön. Käytämme kuvaa kuvassa näyttääksemme, mitä konsoliilta pitää painaa. Otokset, joissa näytetään tähystyskuvaus sekä varsinainen kuvaus ovat kaksinkertaisesti nopeutettuja siksi, etteivät asiat niissä muutu ja kaikki näkyy selkeästi nopeuttamisesta huolimatta.

Tärkeä kohta on se, jossa muistutetaan potilasta olemaan edelleen liikkumatta kuvauksen jälkeen siihen asti, kunnes kuvien on katsottu olevan diagnostisia. Sen jälkeen

vasta siirrytään ohjaamaan potilasta pois laitteesta. Kuvan ollessa diagnostisesti epäkelpo sitä on helpompi korjata ja ottaa uusi kuva, jos tiedetään syy epäonnistumiselle, kuten esimerkiksi liikeartefakttaa aiheuttava potilaan niistäminen.

Näimme tarpeelliseksi varmistaa se, että potilas tietää minne mennä seuraavaksi tai mistä saa vastaukset kuvauksen tuloksista. Tämä on paikkakohtaista, mutta päätimme lisätä sen videoon.

Lopuksi puhdistetaan laite ja pyyhitään pinnat, mihin hoitaja itse tai potilas on koskenut. Sairaalat ja erilaiset tutkimushuoneet välineineen ovat tunnettuja bakteerien, erityisesti sairaalabakteerien, ja virusten leviämispaiikkoja. Laitteiden ja pintojen puhdistaminen on erittäin tärkeää. (Protano, C. & Cammalleri, V. & Romano Spica, V. & Valeriani, F & Vitali M. 2019: 438.)

### 7.1.1 Tarkentavat valokuvat

Palautteen myötä otimme tarkentavia lisäkuvia ihmisnukesta eli fantomista ja lasereiden asettelusta. Niiden avulla yritimme selventää asetteluosuudessa videolla, minne lasereiden on tarkoitus kohdistua fantomissa, sen ollessa osaksi läpinäkyvä, verrattuna ihmiseen. Katsojan on helpompi nähdä mihin anatomiseen kohtaan on tarkoitus osua ja samalla, miten se näkyy oikean potilaan päällä. Ongelmana ilmeni se, että fantomilla ei ollutkaan viisaudenhampaita ja näin kuva ei vastaa täydellisesti todellisuutta. Valokuvat otettiin koululla samassa luokkatilassa kuin missä video kuvattiin, mutta puhelimen kameraa käyttäen. Haasteeksi muodostui kuvien lisääminen sopiviin kohtiin videossa niin, että ne näkyisivät tarpeeksi pitkään hyödyttääkseen katsojaa.

## 8 Pohdinta

### 8.1 Tuotoksen tarkastelu

Opinnäytetyöprosessi alkoi syksyllä 2021 suunnitelman teolla ja aiheen siihen saimme Metropolia Ammattikorkeakoululta. Aikaisemmin koululle oli tehty opinnäytetyönä opetusvideo PTG-laitteella otettavasta hampaiden panoraamakuvauksesta ja sille luontevana jatkona saimme oman aiheemme (Helander & Hemmo 2013). Aihe tarkentui nopeasti KKTT-laitteen yleisestä käytöstä, ja rajasimme sen ainoastaan alaviisaudenhampaan 3D kuvaukseen. Aiheen toiminnallinen toteutustapa oli mielestämme kiinnostava ja pääsimme sen myötä oppimaan, miten opetusvideo toteutetaan alusta loppuun.

Koimme, että aiheesta tehdylle videolle on tarve, koska sen avulla röntgenhoitajaopiskelijan on mahdollista saada nopeasti käsitys kyseisestä tutkimuksesta. Huolimatta siitä, että kuvauskohteena on alaviisaudenhammas, niin videossa näytetään yleisellä tasolla selkeästi, mistä kuvauskohde valitaan ja miten laservaloja liikutetaan. Lisäksi riippumatta tutkimuksesta potilaan liikkumattomuus on tärkeä tekijä kuvauksen onnistumisessa. Käsityksemme mukaan KKTT-laitteilla tehtävät hampaiden kuvantamiset ovat lisääntymässä, joten valmistuvalle röntgenhoitajalle on hyödyllistä ymmärtää laitteen toimintaa ja hahmottaa sillä tehtävän yhden tutkimuksen kulkua videomme avulla.

Tuotoksestamme tuli kuuden minuutin ja kahden sekunnin pituinen video, joka on lähteemme mukaan ainoastaan kaksi sekuntia pidempi kuin sopivan videon pituuden raja on (Kuokkanen 2019). Palautteiden jälkeen korjasimme asiat, mitkä pystyimme. Hoitajan vaatetuksen vaihto olisi kuitenkin tarkoittanut uudelleen kuvaamista, mikä ei ajankäytön huomioiden ollut mielestämme järkevää. Jälkeenpäin ajateltuna kuvaus tehtiin hieman kiireellä ja asiallinen hoitajan asu jäi puuttumaan, mikä oli harmillista. Muilta osin videon laatu on mielestämme hyväksyttävällä tasolla.

Liittyen uudelleen kuvaamiseen olisi valonlähteiden vaihto ja käyttö pitänyt tarkistaa ennen kuvausta. Vaikka käyttämämme valolähde, taskulamppu, oli juuri riittävä, olisimme tarvinneet lisälähteitä paremman valotuksen saavuttamiseksi. Muuten käytyämme palautteita läpi korjasimme asioita, kuten kertojan ääntä äänittämällä sitä uudelleen ja lisäämällä tarkentavia kuvia videoon. Olemme mielestämme parantaneet videota niin paljon kuin se on ollut mahdollista kuvaamatta sitä kokonaan uudelleen. Video on vapaasti katsottavissa YouTube-videopalvelusta nimellä "KKTT-opetusvideo kohteena alaviisaudenhammas".

## 8.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Työssämme olemme noudattaneet hyvän tieteellisen käytännön periaatteita, joihin kuuluu huolellisuus, rehellisyys ja tarkkuus. Emme plagioi, sepitä, vääristele havaintoja tai anasta aineistoja omiin nimiimme ja olemme pyrkineet valitsemaan käyttämämme lähteet siten, että ne ovat olleet laadukkaita, soveltuvia ja mahdollisimman tuoreita sekä täyttäneet tieteellisen tutkimuksen kriteerit. (Arene 2020). Olemme merkinneet lähteet Tekijänoikeuslain vaatimalla tavalla sekä tekstiin että lähdeluetteloon siten, että niiden oikeellisuus on helposti todennettavissa. Opinnäytetyömme tekemistä ovat ohjanneet Metropolia Ammattikorkeakoulun laatimat opinnäytetyön kirjallisen työn ohjeet.

Saadaksemme käsityksen työmme toiminnallisen tuotoksen käytettävyydestä sen kohderyhmän tarpeita vastaavaksi, teimme kyselyn Metropolia Ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijoille. Kysely toteutettiin anonyymisti ja se oli vapaaehtoinen, jotta se olisi eettinen. Vastausten perusteella saatoimme muokata tuotostamme paremmin kohderyhmää palvelevaksi. Työn luotettavuutta olisi lisännyt suurempi vastaajien määrä. Olemme säilyttäneet myös meille työn onnistumisen kannalta arvokasta palautetta ja taustatietoa antaneiden organisaatioiden ja työntekijöiden anonymiteetin.

Lääketieteellisen säteilyaltistuksen oikeutusperiaatteen mukaan säteilyn käytöstä saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutunut haitta. Lääkäri kirjoittamasta röntgentutkimukseen oikeuttavasta tutkimusläheteestä tulee käydä selkeästi ilmi tutkimuspyyntö, tutkimusindikaatio sekä potilaan yksilöivä henkilötunnus. (STUK S/4/2019.) Kuvauksella tulee aina olla perusteltu kliininen tarve, eikä sen pidä olla rutiininomainen toimenpide tai käytäntö. Kuvaamassamme opetusvideossa röntgenhoitajana esiintyy toinen tekijöistä sekä potilaana ulkopuolinen henkilö. Edellä mainitun oikeutusperiaatteen mukaisesti emme ole kohdistaneet ionisoivaa säteilyä videon kuvauksessa potilaaseen, vaan käyttäneet ihmisen pään muotoista fantomia demonstroimaan kuvan muodostumista säteilyn avulla. Potilasta esittävä henkilö on antanut suullisesti suostumuksensa esiintymiseensä sekä siihen, että video voidaan julkaista YouTube-videopalvelussa.

### 8.3 Ammatillinen kasvu

Prosessina opinnäytetyön tekeminen parityönä on ollut monella tapaa hyödyllinen. Olemme toimineet tasavertaisesti sekä selvittäneet eteen tulevia ongelmia yhdessä, joten tiimityöskentelytaidot ovat karttuneet. Alkuperäinen aikataulu muuttui matkan varrella ja työn valmistuminen viivästyi, mikä on opettanut ajan käytön suunnittelun ja hallinnan tärkeyttä.

Prosessin aikana hankimme tietoa laajasti niin kotimaisista kuin ulkomaisistakin lähteistä, jota toki on harjoiteltu aiemmissakin kirjallisissa tehtävissä. Tiedonhankintataidot sekä kyky arvioida erilaisia lähdemateriaaleja ovat työn pitkäjänteisen tekemisen myötä kehittyneet. Oman toiminnan ohjaus on opettanut kurinalaisuutta ja tavoitteellisuutta.

Ammatillinen kasvu on kautta koko uran jatkuva prosessi (Niiranen & Nokelainen 2020). Tehdessämme opinnäytetyötä olemme oppineet KKTT-laitteen käyttöä sekä saaneet laajasti tietoa alaviisaudenhampaan 3D tutkimuksesta ja sen suorittamisesta, Tiedämme, mitä kannattaa ottaa huomioon ennen tutkimusta, tutkimuksen aikana ja

sen jälkeen. Tutustumiskäynti sekä työharjoittelu hammaskuvantamisen yksikössä on antanut kokemusta työelämän toimintatavoista, ja se on ollut antoisaa ja opettanut paljon. Tätä oppimista olemme mielestämme kuvanneet videossa, joka muuttui ja kehittyi myös saamiemme palautteiden mukaan. Työelämässä röntgenhoitajana toimimiseen on opinnäytetyön tekemisestä saanut konkreettista hyötyä ja tietoa, jota voi soveltaa.

KKTT-laitteen käytön lisäksi olemme oppineet paljon videokuvauksen prosessista, toiminnan suunnittelun tärkeydestä alkaen kohtausluettelosta ja päättyen videon varsinaiseen editointiin kaikkine siihen liittyvine mutkineen. Videon editointi vaati peräti 3 uudelleenkäynnistystä tallennuspalveluiden toimivuuden pettämisen vuoksi. Työhön on liittynyt monta ylä- ja alamäkeä, mutta jokaisesta takaiskusta on opittu uutta ja jatkettu eteenpäin.

#### 8.4 Kehittämisen- ja jatkotutkimusaiheita

Eräisiin KKTT-laitteisiin on liitetty mahdollisuus ottaa kasvoista 3D valokuva. Yhdessä kuvaustapahtumassa ja –asennossa voidaan ottaa KKTT-kuvan lisäksi 3D valokuva, tai tarvittaessa ainoastaan jompikumpi. 3D valokuvaa voidaan hyödyntää kirurgian ja oikomishoidon suunnitteluohjelmistoissa. Sen avulla voidaan vertailla pre- ja postoperatiivista tilannetta, hampaiden ja luiden sekä pehmytkudosten välistä etäisyyttä ja niiden suhteita. Eri aikoina otettuja 3D valokuvia voidaan vertailla keskenään asettamalla ne päällekkäin, jolloin saadaan näkyviin mahdolliset muutokset tai eroavaisuudet. (Suomalainen ym. 2015.)

Yhtenä kehittämissideana hammaskuvantamisen työharjoittelussa vastaan tullessa kokemuksena esitämme uutta opetusvideota, jossa käytetään potilaan kasvoista otettua 3D valokuvaa KKTT-tutkimuksen lisäksi hoidon suunnittelun apuvälineenä. Tämä toimi luonnollisena jatkumona tekemällemme opetusvideolle.

Toinen mahdollinen jatkotutkimuksen aihe voisi olla eri organisaatioille tehty kyselytutkimus siitä, mikä on heidän käytäntönsä raskauden mahdollisuuden ja siitä kysymisen suhteen alaviisaudenhampaan poistoja suunniteltaessa. Mielenkiintoista oli, että tutustumiskäynnillämme aiemmin mainittuun organisaatioon potilailta kysyttiin ovatko he raskaana, mutta hammaskuvantamisen työharjoittelussa erikoissairaanhoidon yksikössä sitä ei kysytty. Erilaisia käytäntöjä erilaisine perusteluineen saattaisi olla aiheellista tutkia.

## Lähteet

Adobe 2022. Adobe Premiere Rush. <<https://www.adobe.com/fi/products/premiere-rush.html>>. Viitattu 1.11.2022.

Arene= Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto.

Arene 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene Ry. Päivitetty 9.1.2020. <[https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUK-SET%202020.pdf?\\_t=1578480382](https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUK-SET%202020.pdf?_t=1578480382)>. Viitattu 10.9.2022.

Breeland, Grant & Aktar, Aylin & Patel, Bhupendra C. 2022. Anatomy, Head and Neck, Mandible. Statpearls publishing. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532292/>>. Viitattu 13.7.2022.

Deng, Francis 2021. American dental association universal numbering system. Päivitetty 6.8.2021. <<https://radiopaedia.org/articles/american-dental-association-universal-numbering-system>>. Viitattu 1.10.2022.

eAMK 2017. Verkkototeutuksen laatukriteerit. <<https://aoe.fi/#/materiaali/120>>. Powerpoint. Viitattu 25.10.2022.

Gill, John. The Royal National Institute for the Blind. <<https://www.fontspace.com/the-royal-national-institute-for-the-blind>>. Viitattu 26.10.2022.

Gilroy, Anne M. & Macpherson, Brian R. & Zeberg, Hugo & Schuenke, Michael & Schulte, Erik & Schumacher, Udo & Voll, Markus & Wesker, Karl 2017. Atlas of anatomy latin nomenclature third edition. Thieme Medical publishers inc.

Heikka, Helena 2019. Terveen suun merkitys. Terve suu on osa hyvinvointia. Kustannus Oy Duodecim 2022. <<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/tod/article/trv00157?toc=525697>>. Viitattu 5.6.2022.

Helander, Kati & Hemmo, Nea 2013. Opetusvideo panoraamatomografia- ja intraoraali-röntgentutkimuksista. Opinnäytetyö. Helsinki: Metropolian ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma. <<https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2013120520245>>. Viitattu 15.10.2022.

Hiles, Peter & Gilligan, Patrick & Damilakis, John & Briers, Eric & Candela-Juan, Christian & Faj, Dario & Foley, Shane & Frija, Guy & Granata, Claudio & de las Heras Gala, Hugo & Pauwels, Ruben & Sans Merce, Marta & Simantirakis, Georgios & Vano, Eliseo 2021. European consensus on patient contact shielding. Insights into Imaging 12 (194). 1-8. <<https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1186/s13244-021-01085-4>>. Viitattu 2.11.2022.

Honkala, Sisko 2019. Hampaiden numerointi. Duodecim Terveyskirjasto. <<https://www.terveyskirjasto.fi/trv00006/hampaiden-numerointi>>. Viitattu 26.10.2022.

IAEA = International Atomic Energy Agency

IAEA 2014. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. <[https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578\\_web-57265295.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf)>. Viitattu 20.9.2022.

Kaasalainen, Touko & Ekholm, Marja & Siiskonen, Teemu & Kortnesniemi, Mika 2021. Dental cone beam CT: An updated review. *Physica Medica* 88. 193–217. <<https://www-sciencedirect-com.ezproxy.metropolia.fi/science/article/pii/S1120179721002519>>. Viitattu 28.7.2022.

Kelaranta, Anna & Ekholm, Marja & Toroi, Paula & Kortnesniemi, Mika 2015. Radiation exposure to foetus and breasts from dental X-ray examinations: effect of lead shields. *Dentomaxillofacial Radiology* 45 (1). <<https://www.birpublications.org/doi/10.1259/dmfr.20150095>>. Viitattu 28.7.2022.

KKTT-tutkimus ja viisaudenhampaan hermovaurioriski. Käypä hoito- suositus 2020. Sipilä, Anniina. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <<https://www.kaypa-hoito.fi/nak09455>>. Viitattu 15.8.2022.

Kosasarac, Husniye Demirturk & Ustaoglu, Gulbahar & Bayrak, Seval & Katkar, Rujuta & Geha, Hassem & Deahl, Thomas S. II & Mealey, Brian L. & Danaci, Murat & Noujeim, Marcel 2019. Evaluations of artifacts generated by titanium, zirconium, and titanium-zirconium alloy dental implants on MRI, CT, and CBCT images: a phantom study. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 127 (6).

Koskela, Sanna 2014. Hampaan poistoon liittyvät potilasvalitukset. Helsingin yliopisto. <<https://core.ac.uk/download/pdf/20441374.pdf>>. Viitattu 25.10.2022

Kumar, R. & Jesus, De. 2020. Radiation effects on the fetus. Statpearls publishing. <<https://europepmc.org/article/nbk/nbk564358>>. Viitattu 5.10.2022.

Kuokkanen, Anne 2019. Kuinka tehdä vaikuttavia opetusvideoita?. *Mediamaisteri*. <<https://www.mediamaisteri.com/blog/kuinka-tehda-vaikuttavia-opetusvideoita>>. Viitattu 20.8.2022.

Lanzer, Martin & Pejicic, Rada & Kruse, Astrid L & Schneider, Thomas & Grätz, Klaus W & Lübbers, Heinz-Theo 2015. <<https://doi.org/10.5167/uzh-205232>>. Viitattu 3.11.2022.

Marinescu Gava, Magdalena 2022. Erikoishammaslääkäri. Suurradiologi. Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiö. Helsinki. Haastattelu 21.3.2022.

Niiranen, Sonja & Nokelainen, Petri 2020. Toimijuus ja ammatillinen kasvu. *Ammattikasvatuksen aikakauskirja* 22(1): 4–7.

Petersson, Arne & Gröndahl, Hans-Göran & Suomalainen, Anni 2009. Tietokonetomografiat - Hammasperäisten infektioiden selvittelystä tuumoridiagnostiikkaan. Suomen Hammaslääkärilehti 4. 20–29.

Protano, C. & Cammalleri, V. & Romano Spica, V. & Valeriani, F & Vitali M. 2019. Hospital environment as a reservoir for cross transmission: cleaning and disinfection procedures. <[http://www.seu-roma.it/riviste/annali\\_igiene/open\\_access/articoli/31-05-04-Protano.pdf](http://www.seu-roma.it/riviste/annali_igiene/open_access/articoli/31-05-04-Protano.pdf)>. Viitattu 25.10.2022.

Saarnio, Reetta & Päätaalo Kati 2022. YAMK-opinnäytetyöt – tutkimuksellista kehittämistä yhteistyössä työelämän kanssa. <<https://oamk.fi/oamkjournal/2022/yamk-opinnaytetyot-tutkimuksellista-kehittamista-yhteistyossa-tyoelaman-kanssa/>>. Viitattu 3.11.2022.

Sarikov, Rafael & Juodzbaly, Gintaras 2014. Inferior Alveolar Nerve Injury after Mandibular Third Molar Extraction: a Literature Review. Journal of oral & maxillofacial research. 5(4). <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4306319/>>. Viitattu 26.9.2022.

Steel, Ben J. & Surendran, Krisna S.B. & Braithwaite, Cristopher & Mehta, Darpan & Keith, David J.W. 2021. Current thinking in lower third molar surgery. British journal of oral and maxillofacial surgery 60 (2022).

STUK= Säteilyturvakeskus.

STUK opastaa/ Lokakuu 2011. KKTT-laitteen käyttö. <<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124962/stuk-opastaa-kktt-laitteen-kaytto-10-2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Viitattu 15.6.2022.

Suomalainen, Anni & Kortnesniemi, Mika & Koskinen, Seppo K. 2015. Kartiokeila-TT:n käyttö kliinisessä lääketieteessä. Lääkärilehti 16.1063-1070.<<https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.metropolia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/kartiokeila-tt-n-kaytto-kliinisessa-laa-ketieteessa/>>. Viitattu 13.6.2022.

Suomalainen, Anni & Koskinen, Seppo K. 2013. Kartiokeilatietokonetomografia ja sen kliiniset sovellukset. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 10. 1037-43. <<https://www.duodecimlehti.fi/lehti/2013/10/duo10979?keyword=Kartiokeilatietokonetomografia%20ja%20sen%20kliiniset%20sovellukset>>. Viitattu 10.6.2022.

Suomen Hammaslääkäriliitto 2013. Suunterveys. Yleistietoa suunterveydestä. <<https://www.hammaslaakariliitto.fi/fi/suunterveys/yleistietoa-suunterveydesta#.Y1-69nZBzIV>>. Viitattu 31.10.2022.

Suomen Hammaslääkäriliitto 2013. Hampaisto – rakenne ja toiminta. <<https://www.hammaslaakariliitto.fi/fi/suunterveys/yleistietoa-suunterveydesta/hampaisto-rakenne-ja-toiminta#.YwSGtnbP2Uk>>. Viitattu 26.10.2022.

Suomen Röntgenhoitajaliitto 2016. Röntgenhoitajan ammatilliset osaamisvaatimukset. Suomen Röntgenhoitajaliiton julkaisut 1/2016. <<https://sorf.fi/wp-content/uploads/2022/06/Rontgenhoitajan-ammattilliset-osaamisvaatimukset-14-16.pdf>>. Viitattu 15.9.2022.

Säteilyturvakeskuksen määräys oikeutusarvioinnista ja säteilysuojelun optimoinnista lääketieteellisessä altistuksessa S/4/2019. Annettu Helsingissä 5.4.2019.

Therapia Odontologica 2022a. Radiologia. Radiologiset tutkimusmenetelmät. Kustannus Oy Duodecim 2022. <<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/tod/article/tod05030/search/hampaiden%20kuvaus>>. Viitattu 12.6.2022.

Therapia Odontologica 2022b. Radiologia. Radiologiset tutkimusmenetelmät. Panoraamakuvaus. Kustannus Oy Duodecim 2022. <<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/tod/article/tod05037/search/hampaiden%20kuvaus>>. Viitattu 13.6.2022.

Viisaudenhammas. Käypä hoito- suositus 2020. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Hammaslääkäriseura Apollonia ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <<https://www.kaypahoito.fi/hoi50074>>. Viitattu 20.6.2022.

Vilka, Hanna 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Ratkaisut tutkimuksen umpikujiin. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vilka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki:Tammi.

Virtanen, Mari 2020. Verkko-opetuksen laatukriteerit digipedagogisen osaamisen kehittämisessä. Teoksessa Koskinen, Minna (toim.) & Nakamura, Rika & Yli-Knuuttila, Helmi & Tyrväinen, Paula. EAMK kohti oppimisen uutta ekosysteemiä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. 56-59. <[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/334584/Kohti\\_oppimisen\\_uutta\\_ekosysteemia.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/334584/Kohti_oppimisen_uutta_ekosysteemia.pdf?sequence=2&isAllowed=y)>. Viitattu 6.11.2022.

Yle 2014. Tekstitykset ylen kanavilla. <<https://yle.fi/aihe/artikkeli/2014/12/04/tekstitykset-ylen-kanavilla>>. Viitattu 23.10.2022.

## Palautelomake

### KKTT-Opetusvideon palaute

Olemme 3. vuoden röntgenhoitajaopiskelijat Alexander & Heidi. Teemme osana opinnäytetyötämme opetusvideon KKTT-hammaskuvantamislaitteen käytöstä. Videolla on tarkoitus havainnollistaa alaviisaudenhampaan 3D kuvausta. Videossa esitetään kuvaus vaiheittain ja tarkoituksena on antaa yleiskäsitys tutkimuksen kulusta opiskelijoille. Antamanne palautteen avulla työstetään lopullinen video.  
[Sequence 03.mp4](#) Video löytyy linkistä Onedrivessä

#### Kysymykset

Oliko video mielestäsi selkeä ja helposti seurattava?

- Kyllä  
 Ei

Oliko videon pituus mielestäsi sopiva?

- Liian pitkä  
 Sopiva  
 liian lyhyt

Koitko videon sisällön riittävän kattavaksi?

- Kyllä  
 Ei

Jos vastasit ei, miten muuttaisit sitä?

Oliko kertojan ääni selkeä?

- Hyvä  
 Ei

Kaipaako video mielestäsi taustamusiikka?

- Kyllä  
 Ei

Tuleeko mieleesi jotain videoon lisättävää?

Vapaa kommenttikenttä

**Kiitos vaivannäöstäsi!**

**Kohtausluettelo**

1. Hoitaja tarkistaa tietokoneelta potilaan lähetteen sekä merkitsee potilaslistaan viisaudenhampaan kulmaa. Voidaan kuvata myöhemmin ilman potilasta.
2. Hoitaja laittaa koneen käyttökuntoon valitsemalla oikean kohdan suusta, kV:n ja mAs:in sekä kenttäkoon. Voidaan myös kuvata ilman potilasta.
3. Hoitaja ottaa potilaan vastaan, kysyy henkilöllisyydestä sekä haastattelee potilasta.
4. Hoitaja pyytää potilasta istumaan alas tuoliin koneen takana, potilas laittaa leukansa leukakuppiin sen jälkeen, kun hoitaja on säätänyt laitteen korkeutta.
  - 4a. Erillinen kohtaus, missä potilas ottaa kiinni käsikahvoista.
  - 4b. Erillinen kohtaus, missä näytetään, että potilaan jalat ovat erillään toisistaan.
  - 4c. Erillinen kohtaus, missä selän suoruden tarkistaminen näytetään.
5. Hoitaja kiristää päätukea ja ohjeistaa potilasta suullisesti tutkimuksen kulusta.
6. Hoitaja asettaa laservalot oikeisiin kohtiin. Tästä voidaan ottaa enemmän kohtauksia tarvittaessa jokaisesta laserista.
7. Hoitaja siirtyy ottamaan tähystyskuvaa ohjattuaan potilasta nielaisemaan kerran.
8. Hoitaja painaa eksponointipainiketta. Voidaan kuvata myöhemmin.
9. Hoitaja tarkistaa tähystyskuvaa, joka voidaan kuvata myöhemmin.
10. Hoitaja palaa huoneeseen ja ilmoittaa potilaalle, että otetaan varsinainen kuva ja hän saa nyt nielaista kerran.
  - 10a. Hoitaja valitsee varsinaista kuvaa koneen ruudulta. Voidaan myös ehkä kuvata ilman potilasta.

11. Uusintakuvaus napin painalluksesta. Voidaan käyttää samaa kuvausta, mutta muutenkin kuvataan ilman potilasta.
12. Hoitaja tarkistaa kuvasta, että se on diagnostinen.
13. Hoitaja astuu huoneeseen taas, ja ilmoittaa että kuvaus on ohi.
- 13a. Hoitaja löysentää päätukea.
14. Potilas irrottautuu laitteesta.
15. Hoitaja kysyy tietääkö potilas jatkotoimenpiteistä.
16. Hoitaja puhdistaa konetta samalla kun lopputeksti pyörii. Voidaan kuvata ilman potilasta.

**Käsikirjoitus**

1. Aluksi lue potilaan lähete ja tarkista aiemmin otetusta ptg- tai intraoraalikuvausta, missä viisaudenhammas sijaitsee sekä sen kulmaa. Esimerkiksi aamulla voidaan potilaslistaan merkitä hampaiden kulma ja muuta huomioitavaa.
2. Valitse konsolista oikea kohta hampaistosta sekä käytettävät kuvausarvot.
3. Laita kone käyttökuntoon. Asenna päätuen tukitangot paikalleen.
4. Laita leukakuppi paikalleen.
5. Paina "seuraava" nuolesta ja odota kunnes laite pysähtyy.
6. Asenna päätuki paikalleen.
7. Valitse konsolista tähystyskuva.
8. Pyydä potilas sisään. Esittele itsesi ja kysy potilaalta hänen henkilöllisyystunnuksensa. Kerro, että hän on tullut alaviisaudenhampaan KKTT-kuvaukseen.
9. Pyydä potilasta ottamaan kaikki irtoava metalli pois pään ja kaulan alueelta, kuten kaula- ja korvakorut, silmälasit, maski sekä kielilävistyksset. Kaulan alapuolella olevat esineet eivät haittaa kuvausta.
10. Ohjaa potilas istumaan tuoliin ja tulemaan lähemmäksi laitetta. Pyydä häntä asettamaan leukansa leukakuppiin. Säädä korkeus sopivaksi. Kerro potilaalle, että tulossa on kaksi eri kuvausta. Tutkimus kestää muutaman minuutin. Tärkeintä on olla täysin liikkumatta ja nielaisematta koneen pyöriessä pään ympäri.
11. Liikeartefaktan vähentämiseksi on vankka asettelu tärkeää.
12. Pyydä potilasta ottamaan kiinni käsikahvoista.
13. Tarkista, että potilaan selkä on suorassa.
14. Tarkista, että potilaan jalat ovat tukevasti lattiassa.

15. Laske päätukea alas ja kierrä se tukevaksi ja potilaalle sopivaksi.
16. Tarkista potilaan pään suoruus ja kasvojen symmetrisyys.
17. Alalaseri merkitsee sylinterimäisen kuvauskentän alaosaa.
18. Tunnustele leukaluun kulmaa. Sivulaservalon tulisi sijaita noin 1–1,5 senttimetriä sitä ennen, kuitenkin anatomiset eroavaisuudet huomioiden.
19. Aja etulaservalo säätönupilla suurin piirtein suupielen reunaan.
20. Etu- ja sivulaserin risteys on kuvauskentän keskipiste.
21. Kerro potilaalle siirtyväsi ottamaan tähystyskuvaa säätöhuoneen puolelle, ja hänen tulisi olla se aika nielaisematta. Tässä kohtaa hän voi vielä nielaista.
22. Paina eksponointinappia ja ota scout- eli tähystyskuva. Tarkkaile koko ajan potilasta. Tarkista kuvasta, onko kohdistus onnistunut hyvin eli toisen poskihampaan sisempään kulmaan.
23. Valitse konsolista volyymikuvaus ja pyydä potilasta olemaan edelleen täysin liikkumatta.
24. Kerro potilaalle siirtyväsi ottamaan varsinaista 3D-kuvaa. Tässä kohtaa hän voi vielä nielaista. Eksponoi pitämällä painike pohjassa koko kuvauksen ajan ja tarkkaile samalla potilasta.
25. Ilmoita potilaalle, että hän voi rentoutua pysyen kuitenkin vielä paikallaan. Tarkista kuvien diagnostisuus.
26. Löysennä päätuki kiertämällä sitä auki ja ohjaa potilas irrottautumaan laitteesta.
27. Varmista, että potilaalla on jatkotoimenpiteet hammaslääkärin kanssa selvillä. Kerro, että tutkimus on valmis ja hän voi lähteä. Toivota hänelle hyvää päivän jatkoa!
28. Lopuksi puhdista laite.