

Opinnäytetyö (AMK)

Hammasteknikko AMK

2019

Joonas Järvelin, Sami Lehti ja Isa Lindholm

PRÄSSÄTYN KOKOKERAAMISEN KRUUNUN VALMISTUS

– opetusvideo

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Hammasteknikko AMK

2019 | 27 sivua, 4 liitesivua

Joonas Järvelin, Sami Lehti ja Isa Lindholm

PRÄSSÄTYN KOKOKERAAMISEN KRUUNUN VALMISTUS

- Opetusvideo

Opinnäytetyön aiheena on prässätyn kokokeraamisen kruunun valmistus. Tavoitteena oli tuottaa ohjemateriaalia videon muodossa Turun ammattikorkeakoulun hammasteknikko-opiskelijoiden käyttöön. Työ tehtiin toiminnallisena opinnäytetyönä ja se muodostuu kahdesta osasta: raportista ja videosta.

Kiinteä protetiikka on olennainen osa hammasteknikon työtä. Kokokeraamiset materiaalit ovat kehittyneet 2000-luvulla nopeasti ja ovat nykypäivänä hyvin yleisiä. Myös perinteistä prässimenetelmää käytetään yhä yleisesti, joten aihe on opiskelijalle tärkeä. Videon tarkoituksena oli tuottaa aiheesta yleispätevä suomenkielinen ohje opiskelijoiden käyttöön.

Raportissa kerrotaan yleisesti protetiikasta ja työssä käytettävistä materiaaleista. Lisäksi käsitellään sitä, minkälainen on hyvä opetusvideo ja mitä ominaisuuksia siltä vaaditaan, sekä videon mahdollisuuksista opetuksessa. Lopuksi käydään läpi työn toteutus, sekä pohditaan siinä onnistumisia ja haasteita.

ASIASANAT:

hammastekniikka, hammasprotetiikka, opetusvideo, kokokeramia, prässäys, prässikeramia, lasikeraami

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Dental Technology

2019 | number of pages 27, number of pages in appendices 4

Joonas Järvelin, Sami Lehti & Isa Lindholm

MANUFACTURING OF ALL-CERAMIC CROWN USING PRESS TECHNIQUE

- Instructional video

The subject of this thesis is the manufacturing of an all-ceramic crown using press technique. The purpose of the thesis was to produce an instructional video for the use of dental technology students at the Turku University of Applied Sciences. It was carried out as a practice based thesis and it consists of two parts: a written report and an instructional video.

Fixed prosthodontics are an essential part of dental technicians work. All-ceramic materials have developed very rapidly during the 21st century and are now very widespread. The traditional press manufacturing technique is still commonly used so the subject is important for a student. The purpose of the video was to produce general instructions in Finnish for students.

The report describes prosthodontics and the used materials in general. It also describes the qualities of a good instructional video, the features that are required and its possibilities in education. Lastly the execution of the process is described and the successes and the challenges of the process are reflected.

KEYWORDS:

dental technology, prosthodontics, instructional video, all-ceramics, press technique, pressable ceramics, glass-ceramic

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 KEHITTÄMISTYÖ	7
2.1 Toiminnallinen opinnäytetyö	7
2.2 Tarkoitus ja tavoitteet	7
2.3 Kehittämistyön malli	8
3 KRUUNUPROTETIIKKA	9
4 MATERIAALIT	11
4.1 Lasikeramia	12
4.2 Kerrostusmateriaalit	13
4.3 Maalivärit	14
5 OPETUSVIDEO	15
5.1 Opetusvideoiden kehitys	15
5.2 Hyvä opetusvideo	16
5.3 Opetusvideo hammastekniikassa	18
6 TOTEUTUS	19
6.1 Työn rajaaminen	19
6.2 Kuvaaminen ja äänitys	20
6.3 Editointi	21
6.4 Palaute	23
7 POHDINTA	24
LÄHTEET	26

LIITTEET

Liite 1. Prässätyn kokokeraamisen kruunun valmistus – videon käsikirjoitus

KUVAT

Kuva 1 Konstruktivistinen malli (Salonen 2012, 29).	8
Kuva 2 Erilaisia litiumdisilikaattivahvisteisia prässinappeja	13
Kuva 3 Kerrostusmateriaaleja	13
Kuva 4. Videon kuvausta.	20
Kuva 5. Äänitystilanne.	21
Kuva 6. OpenShot Video Editor (v2.4.3.) -ohjelma	22

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on prässätyn kokokeraamisen kruunun valmistus ja sen kohteena on erityisesti Turun ammattikorkeakoulun hammasteknikko-opiskelijat. Työ on luonteeltaan toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tuotoksena on opetusvideo.

Idea videon tarpeellisuudesta nousi omasta kokemuksesta koulutuksen aikana. Kehittämistyön tarkoituksena on luoda oppimateriaalia hammasteknikko-opiskelijoille videon muodossa. Esimerkiksi opetusjakson aloitusluennon yhteydessä video toimii opettajan apuna ja sillä voi havainnollistaa muuten vaikeasti selitettävissä olevia asioita. Suuri osa varsinaisesta koulutuksesta on simulaatioharjoittelua. Opiskelijan on helppo videota apuna käyttäen palata kohtaan, joka mahdollisesti jäi epäselväksi.

Aiheesta on aiemmin tehty opinnäytetyö, jossa vertaillaan prässäämällä valmistettua keraamista kruunua CAD/CAM avusteisesti valmistettuun kruunuun. Työn tuloksena valmistui kirjallinen ohje. (Lindfors & Saari. 2018.) Tämä opinnäytetyö tukee kyseistä kirjallista ohjetta ja keskittyy prässäämällä valmistetun keraamisen rungon lisäksi erityisesti viimeistelytekniikoihin. Viimeistelytekniikat ovat maalaus- ja cutback-tekniikka.

Kruunuprotetiikka on olennainen osa hammasteknikon työtä ja kokokeraamisten materiaalien käyttö on nykyään hyvin yleistä. Myös perinteistä prässimenetelmää käytetään yhä, joten aihe on tulevalle hammasteknikolle tärkeä. Eri materiaalinvalmistajilla on aiheeseen liittyviä oppaita sekä videoita, mutta suomenkielistä oppimateriaalia ja varsinkin videoita ei juurikaan ole olemassa.

Hammasteknikkokoulutuksella oli opinnäytetyötä tehtäessä käytettävissä vain Ivoclar Vivadentin e.max -prässimateriaaleja. Käytettävät menetelmät ovat kuitenkin pääosin samat jokaisella valmistajalla, ja ohjeita voi soveltaa kaikkiin käytössä oleviin materiaaleihin.

Prässätyn kruunun valmistamiseen liittyy useita työvaiheita. Koska videosta ei haluttu liian pitkää, jätettiin alusta pois tietyt vaiheet, jotka ovat samat lähes kaikissa kiinteän protetiikan töissä, ja jotka opiskelijan tulisi jo hallita tässä vaiheessa koulutusta.

2 KEHITTÄMISTYÖ

2.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Tämä opinnäytetyö tuotettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Vilkan ja Airaksisen mukaan toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Sen tavoite on käytännön toiminnan ohjeistaminen, opastaminen, toiminnan järjestäminen tai järjeistäminen tai vaikka tapahtuman järjestäminen. Käytännössä toiminnallisessa opinnäytetyössä on kaksi osaa: raportti ja konkreettinen tuote eli produkti, joka voi olla esimerkiksi ohje, ohjeistus, kotisivut tai portfolio. (Vilka & Airaksinen 2003, 9.) Toiminnallisella opinnäytetyöllä olisi hyvä olla myös toimeksiantaja, ja ulkopuoliselle toimeksiantajalle tehty työ voikin esimerkiksi avata ovia työelämässä (Vilka & Airaksinen 2003, 16). Tässä opinnäytetyössä tuotos eli produkti on opetusvideo. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Turun ammattikorkeakoulu, sillä työ tehtiin hammastekniikan koulutusohjelmalle opetusmateriaaliksi.

Hyvän opinnäytetyön aihe lähtee usein opinnoista ja on sellainen, jonka avulla opiskelija voi syventää omaa osaamistaan. Aiheen kannattaa olla itseään kiinnostava ja urasuunnitelmia tukeva. (Vilka & Airaksinen 2003, 24.) Kaikki opinnäytetyöryhmämme jäsenet olivat kiinnostuneita kiinteästä protetiikasta ja keramiatoista. Myös uratoiveet tulevaisuudessa kohdistuivat kiinteän protetiikan töihin, joten aihe tuntui luontevalta valinnalta opinnäytetyöksi.

2.2 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on näyttää oma osaaminen jollain oman alan osa-alueella. Siihen voi myös kuulua osa-alueita, joihin koulutus ei ole tuonut valmiuksia. Aihetta ei kannata kuitenkaan hylätä vain siksi, vaan olennaisempaa on keskittyä ratkaisemaan mahdolliset eteen tulevat ongelmat. (Vilka & Airaksinen 2003, 24.) Tässä opinnäytetyössä opetusvideon tekeminen oli osa-alue, joka ei kuulu koulutuksen piiriin ja josta kukaan opinnäytetyöryhmässä ei ollut kokemusta. Tästä syystä videon tekemistä opeteltiin itsenäisesti projektin edetessä.

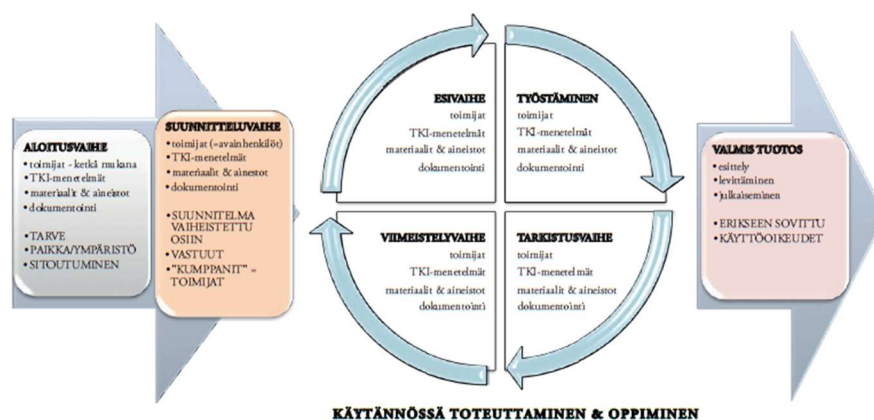
Opinnäytetyömme tarkoitus oli luoda erityisesti suomenkielistä opetusmateriaalia Turun ammattikorkeakoulun hammastekniikan koulutusohjelmalle ja hammasteknikko-

opiskelijoille. Tavoitteena oli saada aikaan selkeä video, jota voidaan hyödyntää opetus-tarkoituksessa. Halusimme myös kehittää omaa osaamistamme prässättyjen kiinteän protetiikan töiden suhteen.

2.3 Kehittämistyön malli

Ammattikorkeakouluissa painotetaan kehittämistä enemmän kuin perinteistä tutkimus-työtä. Kehittämistyö tapahtuu yhteistyössä työelämän toimijoiden kanssa. Salonen käyttää kehittämistoimintaa yläkäsitteenä toiminnalliselle opinnäytetyölle, tutkimukselliselle kehittämistoiminnalle, kehittämistyölle, työn kehittämiseksi ja projektityölle. Salonen jatkaa, että kehittämistoiminnan säännöt eroavat jonkin verran akateemisen tutkimuksen ja toiminnan säännöistä, mutta ovat loogisia ja ymmärrettäviä. Tutkimukselliseen, toiminnalliseen tai taiteelliseen opinnäytetyöhön sisältyy tietoperusta, toimijat, menetelmät, materiaalit ja aineistot sekä tuotos tai tulos. Prosessin vaiheita ovat aloitusvaihe, suunnitteluvaihe, työstövaihe sekä viimeistelyvaihe. Kehittämistyön tuotos on yleensä jokin konkreettinen produkti, kuten ohje, opas, kirja tai esite. (Salonen 2012, 22-29.)

Noudatimme työssämme konstruktivistista mallia (Kuva 1), sillä totesimme sen soveltuvan työhömmme parhaiten. Alussa todettiin työn tarve, toimijat ja vastuualueet, minkä jälkeen siirryttiin suunnitteluvaiheeseen. Työn aikataulua ja käsikirjoitusta sekä toteutusta suunniteltiin syksyllä 2018. Sen jälkeen siirryttiin itse työn tekemiseen, eli kuvaamiseen. Videota kuvatessa ja editoidessa jouduttiin tehtyjä valintoja pohtimaan uudestaan ja palaamaan välillä takaisin, kunnes olimme tyytyväisiä työhön ja se oli valmis julkaistavaksi.



Kuva 1 Konstruktivistinen malli (Salonen 2012, 29).

3 KRUUNUPROTETIIKKA

Kiinteä protetiikka käsittää hampaistoon pysyvästi kiinnitettävät, hammaslaboratoriossa valmistettavat epäsuorat restauraatiot. Niitä kutsutaan korvattavan hammaskudoksen määrän mukaan kruunuiksi, inlayksi, onlayksi tai useampia hampaita korvattaessa silloiksi. (Johnson ym. 2016, 85.)

Proteettista hoitoa aloitettaessa laaditaan hoitosuunnitelma anamneesin, kliinisen- ja röntgentutkimuksen pohjalta. Alustavassa hoitosuunnitelmassa otetaan huomioon näiden ennakkotietojen lisäksi potilaan hoidolle asettamat tavoitteet ja toiveet. Preproteettisen hoidon tavoitteena on valmistella hampaisto proteettista hoitoa varten. Preproteettiseen hoitoon kuuluu karies-, parodontologisen- sekä kirurgisen hoidon lisäksi purentatoiminnan häiriöiden hoitaminen. Hoitosuunnitelmaa saatetaan joutua muuttamaan preproteettisen hoidon jälkeen. (Mähönen & Könönen 2019.)

Kliininen tutkimus purentaelimen kunnan selvittämiseksi aloitetaan suun ulkoisesti arvioimalla hammaskaarien suhdetta sekä hampaiden näkymistä puheen ja ilmeliikkeiden aikana. Ulkonäöllisten seikkojen lisäksi on syytä tarkistaa puremalihakset ja leukanivel mahdollisten oireiden varalta. (Mähönen & Könönen 2019.)

Suun sisäistä tutkimusta tehdessä saadaan tärkeää tietoa potilaan suuhygieniasta. Selville saadaan olemassa olevien hammastäytteiden sijainti, määrä ja kunto sekä karieksen mahdollinen esiintyvyys. Proteettinen työ pyritään tekemään tilanteeseen, jossa purennassa ei esiinny häiriöitä. Proteettisen työn kannalta on tärkeää selvittää parodontiumin tila, jotta voidaan arvioida soveltuuko hammas tukihampaaksi. Kliinisen tutkimuksen lisäksi on tehtävä röntgentutkimus hampaiden jäljellä olevan luutuen selvittämiseksi. Jos kruunu ja juurisuhde ei ole riittävä on hammas mahdollisesti liitettävä viereisiin hampaisiin. (Mähönen & Könönen 2019.)

Kruunupilarin hionnan tarkoituksena on poistaa hammaskudosta, jotta kruunun materiaalille jää riittävästi tilaa hampaan muodon palauttamiseksi. Hiontarajan on oltava selkeä eikä pilariin saa jäädä allemeneviä kohtia. (Mähönen & Könönen 2019.) Käytännön syistä kruunupilari hiotaankin hieman kooniseksi eli niin, että sivuseinämät ovat lievässä kallistuskulmassa, vaikka yhdensuuntaiset pilarit saisivat aikaan parhaan retention. Hiontamuoto valitaan aina tapauskohtaisesti, mutta sen on mahdollistettava riittävä materiaalivahvuus sekä ulkonäkövaatimusten toteutuminen kuitenkin mahdollisimman vähän

kudosärsytystä aiheuttaen ja hammaskudosta mahdollisimman paljon säästään. Lisäksi hionnan muodon tulee mahdollistaa saumatiiviyys ja vastustaa sementoidun kruunun irtoamista. Pilarin reunan tavallisimmin käytettyjä hiontamuotoja ovat olkapää- ja kaarros-hionta, joiden syvyyttä ja jyrkkyyttä muuttamalla pyritään pääsemään riittävään saumatiiviyteen sekä saavuttamaan riittävä materiaalivahvuus ja mahdollisimman hyvä ulkonäkö. Keraamisissa rakenteissa kruunun reunaa ei voi jättää kovin ohueksi, jottei se lohkeaisi. (Mähönen & Könönen 2019.)

Hammasteknistä työtä varten hampaat jäljennetään. Hiontarajan tarkan jäljentymisen varmistamiseksi ientaskua voidaan joutua avaamaan ientaskun avauslangan tai ienkudosta supistavien lääkeaineiden avulla. Käytettävän jäljennösaineen on oltava erittäin tarkkaa eikä se saa muuttaa muotoaan kovettumisen jälkeen. Proteesileuan lisäksi jäljennetään vastapurija sekä tarvitaan purennan rekisteröinti eli purentaindeksi, jonka avulla kipsimallit asetetaan oikeassa suhteessa artikulaattoriin. Artikulaattorin avulla teknisissä työvaiheissa on mahdollista ottaa huomioon purennalliset tekijät. (Mähönen & Könönen 2019.)

Kruunuproteesia suunnitellessa on mahdollista käyttää apuna diagnostista vahausta. Sen avulla kruunu voidaan suunnitella valmiiksi ja muoto voidaan myös kopioida väliaikaisrakenteeseen, jonka avulla proteesin toimivuus voidaan testata ennen lopullisen kruunun valmistusta. (Mähönen & Könönen 2019.)

4 MATERIAALIT

Hammaslääketieteessä käytetyt keraamit koostuvat epäorgaanisista, oksidoituneista metalleista ja epämetalleista, jotka on valmistettu käytettäväksi valmistajan ohjeiden mukaisesti ja joista valmistetaan kokonaan tai osin hammasrestauratio (Lassila 2018, 7; Laurila ym. 2016). Hammaskeraamit kuuluvat hammasalan biomateriaaleihin. Yleisimmät raaka-aineet hammaskeraamisissa sovelluksissa ovat alumiinioksidi (Al_2O_3), boorioksidi (B_2O_3), kalsiumoksidi (CaO), kaliumoksidi (K_2O), natriumoksidi (Na_2O), erilaiset maasälvät, fluorisälpä (CaF_2) ja silikaatit eri muodoissaan (Saarikoski ym. 2007). Keraamien vahvuuksia ovat bioyhteensopivuus, luonnollinen ulkonäkö sekä suuri kulutuskestävyys. Keraamien heikkouksiin voidaan puolestaan lukea sen hauraus sekä se, että kiillottamattomina ne kuluttavat vastapurijaa. (Lassila 2018, 10-11.)

Metallokeraamisia töitä on valmistettu hammasteknisellä alalla pitkään, sillä ne ovat toimintavarmoja ja niistä on tutkimustuloksia pitkältä aikaväliltä. 2000 -luvulla tapahtunut nopea materiaalien sekä adhesiiviteknikan kehitys on kuitenkin johtanut kokokeraamisten rakenteiden käytön yleistymiseen. Tähän on vaikuttanut myös potilaiden lisääntynyt kiinnostus estetiikasta ja pelko materiaalien allergisoivasta vaikutuksesta. (Saarikoski ym. 2007; Laurila ym. 2016, 20.)

Keraamisten materiaalien etuna voidaan pitää niiden esteettisyyttä. Etenkin lasikeramian optiset sekä valontaitto-ominaisuudet ovat lähempänä omaa hammasta verrattuna metallokeramisiin ratkaisuihin (Saarikoski ym. 2007). Se, millaisena näemme hampaan, perustuu valonsäteiden kulkuun materiaalin läpi tai siitä takaisin heijastumiseen (Wollstén 2011, 4-5). Materiaalien optisten ominaisuuksien tulisi mukaila luonnonhampaista, jotta keraameilla voitaisiin saada mahdollisimman luonnollisen näköisiä lopputuloksia. Tärkeimmät keraamien optisiin ominaisuuksiin ja niiden luonnollisuuteen vaikuttavat tekijät ovat läpikuultavuus, fluoresointi, opalisointi ja värit (Sulaiman 2015, 22-23).

Keraamiset työt voidaan jaotella esimerkiksi rungon valmistustavan mukaan tai teknisen valmistuksen, eli posliinin kerrostustekniikan mukaan. Rungon valmistustapoja ovat prässäystekniikka sekä jysintä ja posliinin kerrostustapoja ovat layering eli koko rungon kerrostus, cutback-tekniikka sekä maalaus. (Bijelic-Donova 2017, 75-78.)

Tässä työssä keskitytään prässästekniikalla valmistettaviin töihin ja niissä käytettäviin materiaaleihin. Prässäämällä valmistettuihin töihin käytetyt materiaalit ovat amorfista lasia sisältävää keraamia ja ryhmään kuuluvat lasikeraamit sekä lujitetut lasikeraamit (Bijelic-Donova 2017, 73).

4.1 Lasikeramia

Lasikeraamit ovat kehittyneimpiä keraamisia materiaaleja ja niiden valmistus alkaa tavallisesta lasista, jolloin myös niiden muotoilu on helppoa ja tarkkaa. Yksinään lasi olisi liian heikkoa käytettäväksi proteettisena materiaalina, joten sitä on vahvistettava jollakin keinolla. Tämä vahvistava rakenne saadaan aikaiseksi kristallisoimalla, eli kiteyttämällä lasin rakenne, jolloin materiaaliin syntyy lämpökäsittelyn johdosta vahvistavia kiteitä. (Nykänen 2005.) Lasikeraamin esteettisten ominaisuuksien takia ne soveltuvat erittäin hyvin proteettiseksi materiaaliksi.

Ensimmäiset markkinoilla olleet lasikeraamit olivat leusiittivahvisteisia lasikeraameja, esimerkiksi Vita VMK 68, Finesse All-ceramic, sekä Ivoclar IPS Empress. Nykyään käytetään useimmiten litiumdisilikaattivahvisteisia lasikeraameja, joista muutamia esimerkkejä ovat Ivoclar vivadentin IPS e.max press, Vitan Suprinity PC, sekä GC:n Initial LiSi Press. (Bijelic-Donova 2017, 109.)

Runkomateriaalina prässättävissä keraamisissa töissä toimii lujitettu lasikeraami. Lujitteena voidaan käyttää muun muassa leusiittia ja litiumdisilikaattia (Laurila ym. 2016, 23). Prässättäväksi tarkoitettujen litiumdisilikaatti vahvisteisten materiaalinappien (Kuva 2) valmistus alkaa valmistamalla lasimassa, joka valetaan nappien muotoon. Tämän jälkeen napit jäädytetään huoneenlämpöön, jonka jälkeen ne läpikäyvät vielä tehtaalla lämpökäsittelyn, jossa tapahtuu ensimmäinen kiteytys. (Ivoclar Vivadent 2009a.) Sama prässäysperiaate sopii kaikkiin töihin riippumatta siitä, millä tekniikalla lopullinen työ viimeistellään (Bijelic-Donova 2017, 80).



Kuva 2 Erilaisia litiumdisilikaattivahvisteisia prässinappeja

4.2 Kerrostusmateriaalit

Kerrostustekniikassa, sekä tässä työssä käytetyssä cutback-tekniikassa keraamisen rungon päälle kerrostetaan posliinia sen esteettisten ominaisuuksien parantamiseksi. Tähän tarkoitukseen käytetään yleensä ns. kerrostusposliinia (Kuva 3), joka voi olla maasälpäposliinia tai vastaavaa esimerkiksi fluoriapatiitilla vahvistettua lasikeraamia.



Kuva 3 Kerrostusmateriaaleja

Maasälpäposliinit ovat alumiinisilikaattilasja ja sitä valmistetaan sulattamalla seosta, joka sisältää puhdasta maasälpää, kaoliinia ja kvartssia. Lasisen rakenteensa maasälpäposliinit saavat maasälvän sulaessa. Lisäämällä eri metallien oksideja seokseen saadaan sitä värjättyä eri sävyisiksi esimerkiksi Vitan väriskaalan mukaisesti. (Saint-Jean 2013, 257-261.)

Hienoksi murskaksi jauhetut raaka-aineet sulatetaan 1200-1600 asteessa, jonka jälkeen sula massa jäädytetään nopeasti kylmässä vedessä, jolloin se hajoaa muodostaen lasimurskaa. Tämä voidaan toistaa muutamia kertoja, jotta saadaan aikaan homogeeninen aines. Murska jauhetaan hienoksi jauheeksi, johon hammaslaboratoriossa kerrostusnestettä lisäämällä saadaan aikaan posliinimassa, josta muotoillaan haluttu työ. Valmis työ asetetaan posliiniuniin, jossa siitä haihtuvat neste ja sen sisältämät sidonta-aineet. Polton aikana lasipartikkelit pehmenevät ja sulautuvat yhteen. Lopuksi työ jäädytetään hitaasti välttämällä mahdollisten halkeamien syntyä. (Saint-Jean 2013, 261.)

4.3 Maalivärit

Vaihtoehtoinen valmistustapa kokokeraamiselle kruunulle on maalaustekniikka. Työstä tehdään monoliittinen rakenne eli se valmistetaan täysanatomiseen muotoon, jonka jälkeen luonnollisemman lopputuloksen saavuttamiseksi työn pintaan levitetään maalivärejä. Maalauksen etu verrattuna kerrostukseen on nopeus ja yksinkertaisuus, mutta esteettisempi lopputulos saavutetaan kerrostamalla työn pinnalle esimerkiksi maasälpäposliinia.

Maalivärit ovat yhdistelmä yhdestä tai useammasta metallioksidin pigmentistä sekä lasista (Anusavice 2003, 656). Niillä voidaan jäljitellä hampaassa luonnollisesti esiintyviä värejä, kuten eri dentiinisävyjä tai inkisaalikärjessä havaittavaa sinistä sävyä. Maalivärit ovat kuitenkin valoa läpäisemättömiä, jolloin valon kulku hampaan läpi estyy ja vaihtelevassa valossa hammas saattaa näyttää elottomalta (Wollstén 2012, 14).

5 OPETUSVIDEO

Uudet teknologiset edellytykset mahdollistavat opetuksen seurannan ajasta ja paikasta riippumatta. Erilaiset videotallenteet vapauttavat opiskelijan muistiinpanojen kirjoittamisesta ja helpottavat videon sisällön syvällisempää ymmärtämistä, kun siihen on mahdollista palata myöhemmin uudestaan. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 9.) Useat meta-analyysit ja tutkimukset puoltavat teknologian tehostavan oppimista ja erityisesti videon merkitystä tehokkaana opetuksen välineenä (Brame 2016).

Digitalisoituminen on tuonut videoiden tuottamisen, editoinnin ja jakamisen ammattilaisilta myös tavallisten opiskelijoiden ja opettajien ulottuville. Videoiden tuomia mahdollisuuksia ei teknisistä edellytyksistä huolimatta kuitenkaan hyödynnetä laajasti oppimisessa ja opetuksessa. Suomessa yliopistoissa videoita ei ole käytetty laajasti, mutta niiden käyttö on lisääntynyt. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 7-10.)

Videolla on monia käyttömahdollisuuksia. Sille voidaan rajata olennaisin tieto, sitä voidaan hidastaa, nopeuttaa ja toistaa lähempää tarkastelua varten ja siihen voidaan lisätä informaatiota esimerkiksi tekstien, äänen ja animaation muodossa. (Bell & Bull 2010, 2.) Myös erilaisten videopalvelujen, kuten Youtuben, sekä kannettavien älylaitteiden yleistymisen on tehnyt videoista osan ihmisten, erityisesti nuorten arkea (Bell & Bull 2010, 1; Hakkarainen & Kumpulainen 2011, 7). Ihmiset ovat siis tottuneita videoiden katselijoita, minkä ansiosta niiden yhdistäminen opetukseen lienee mutkatonta.

5.1 Opetusvideoiden kehitys

Suomessa mediakasvatusta on ollut jo 1950 -luvulta lähtien. Nimitykset ovat vaihdelleet aikakausien mukaan: 1950 -luvulla audiovisuaalinen kansansivistystyö, 1970-luvulla joukkotiedotuskasvatus ja audiovisuaalinen kasvatus, ja 1980-luvulla viestintäkasvatus. Nykyään laajalti käytettävällä termillä ”medialukutaito” on useita eri merkityksiä tietokone- ja lukutaidosta brändilukutaitoon. (Kupiainen ym. 2007, 3-7.)

1950 -luvulla Suomessa herättiin elokuvan hyödyntämiseen kasvatuksessa ja kouluissa. Tuolloin Yhdysvalloissa elokuvaa käytettiin jo laajasti pedagogisena välineenä. Opetuselokuvat ovat olleet sittemmin suuressa roolissa suomalaisissa kouluissa, ja kuntien ja

kaupunkien av-keskuksista lainattiin opetusta varten audiovisuaalisia välineitä. 1994 audiovisuaalisen oppimateriaalin tuotannosta alkoi huolehtia opetushallitus. (Kupiainen ym. 2007, 3-7.) Opetus- ja kulttuuriministeriö on maininnut hallituksen yhdeksi tavoitteeksi ja kärkihankkeeksi digitalisaation tuomien mahdollisuuksien hyödyntämisen korkeakouluissa, ja digitaalisten materiaalien kehittämisen peruskouluissa (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019). Lienee siis selvää, että tulevaisuuden opetuksessa pyritään hyödyntämään yhä enemmän erilaisia digitalisaation suomia mahdollisuuksia, esimerkiksi juuri videoita.

5.2 Hyvä opetusvideo

Vaikka videossa itsessään on monia mahdollisuuksia, ei se yksin riitä tehokkaaksi opettajaksi. Opiskelijoita tulee ohjata huomion kiinnittämisessä ja oppiminen tulee varmistaa jälkikäteen. (Bell & Bull 2010, 2.) Videoiden ongelmana on usein kuitenkin niiden liian nopea tempo ja liiallinen tiedon määrä (Pace & Jones, 2009, 48). Luodakseen tehokasta opetusmateriaalia, tulisi videon tekijän kiinnittää huomiota kolmeen asiaan: kognitiivisen kuorman hallintaan, katsojan sitouttamiseen ja aktiivisen oppimisen edistämiseen (Brame 2016).

Oppimateriaaleja tehdessä on tärkeä huomioida muistin rajallisuus. Swellerin teoriaa mukaillen, muisti koostuu useista komponenteista. Lyhytkestoinen sensorinen muisti kerää informaation ympäristöstä, kerätty informaatio siirtyy työmuistiin ja edelleen säilömuistiin. Koska työmuisti on rajallinen, on opiskelijan valikoitava tarkkaan mihin sensorisen muistin tuomaan tietoon huomionsa kiinnittää. (Brame 2016.)

Videoissa voidaan hyödyntää kuvan lisäksi esimerkiksi ääntä, animaatiota, tekstejä ja musiikkia. Seuratessaan videoita, jotka hyödyntävät useampaa aistikanavaa, esimerkiksi visuaalista ja auditiivista, on opiskelijan osattava valikoida olennaisin tieto, järjestää ja jäsentää se, sekä yhdistää jo olemassa olevaan tietoon (Pace & Jones 2009, 48-49). Kun vastaanotetun tiedon prosessointi vaikeutuu ja kognitiivinen kuorma käy liian suureksi, vaikeutuu myös oppiminen (Pace & Jones, 48).

Liiallista kognitiivista kuormaa välttääkseen voi videota tarkastella seuraavien Barbara Pacen ja Linda Jonesin (2009, 49) kysymysten avulla:

1. Onko tapahtumaketju looginen?
2. Onko videossa kohtia, joissa ääni ja kuva eivät täsmää?
3. Onko videossa kohtia, joissa katsojan tulee lukea, kuunnella ja katsoa samaan aikaan?
4. Ovatko näkymät epäselvässä järjestyksessä?
5. Onko videosta vaikea erottaa tieteellinen ja epätieteellinen sisältö?

Opiskelijoiden sitouttamista voidaan vahvistaa usealla tavalla. Tärkeintä on pitää videot lyhyinä. Tutkimuksen mukaan lähes 100% opiskelijoista katsoi koko videon, kun sen pituus oli kuusi minuuttia tai vähemmän. Kun videoiden pituus oli kuudesta yhdeksään minuuttia, putosi katsomaan sitoutuneiden määrä puoleen. 12-40 minuuttia kestävien videoiden kohdalla sitoutuminen oli enää 20%. Täten yli 6-9 minuutin videoiden tekemisen voi todeta olevan lähinnä ajan hukkaa. (Brame 2016.)

Toinen tapa sitouttaa katsojia on käyttää videolla puhekielistä kerrontaa. Tällä on todettu olevan suuri vaikutus oppimiseen. Jotkut tutkijat suosittavat myös suhteellisen nopea-tempoista ja innostunutta kerrontatapaa. Kolmas tapa sitouttamisessa on välittää viesti, että kyseinen video on juuri kyseiselle katsojalle tarkoitettu. Videota tehdessä on hyvä huomioida ympäristö, jossa sitä tullaan käyttämään. (Brame 2016.)

Videon toteuttaminen voi olla työlästä, ja siksi laadukas lopputulos vaatii vaivaa. Myös katsojalta vaaditaan panosta, sitoutumista videon katsomiseen. Videoiden vahvuutena ja samalla haasteena voi pitää tunteiden herättämistä. Erilaiset tunteet auttavat katsojaa muistamaan sisällön. (Ailio 2015, 4.)

Videota tehdessä pyrimme hyödyntämään edellä mainittuja kriteerejä käsikirjoituksesta alkaen aina videon viimeistelyyn. Käsikirjoitus eteni loogisesti työn vaiheiden mukaan, ja kuva ja ääni pyrittiin saamaan kohdakkain. Yritimme myös välttää kohtia, joissa tapahtuisi liikaa kerralla, esimerkiksi puhetta ja tekstiä olisi samaan aikaan. Koska videosta olisi tullut yhtenä kappaleena liian pitkä, päätimme jakaa sen osiin. Prässätyn kruunun valmistuksessa on neljä selkeää eri vaihetta, joiden mukaan videot jaettiin vahaukseen,

prässäykseen, maalaamiseen ja cutback-tekniikalla viimeistelyyn. Näin videoiden pituus ei ylittänyt suosituksia.

5.3 Opetusvideo hammastekniikassa

Opetusvideon käyttöä hammasteknikkokoulutuksessa voi pitää perusteltuna monestakin käytännön syystä. Hammasteknikon työ on kehittyneistä teknologioista huolimatta edelleen suurelta osin käsityötä, joka vaatii hyviä kädentaitoja (Suomen hammasteknikkoseura 2019). Näiden taitojen oppimiseen ei riitä vain lukeminen, vaan oppiminen tapahtuu itse tekemällä. Moniin hammasteknisiin töihin liittyy useita työvaiheita, eikä kaikkia vaiheita saada aina edes saman päivän aikana tehtyä.

Turun ammattikorkeakoulun hammastekniikan opetuksessa tyypillisiä opetustilanteita ovat demot, joissa opettaja näyttää kuinka eri vaiheet suoritetaan. Demot ovat tärkeitä oppimishetkiä, sillä monet vaiheet ovat opiskelijoille ennestään täysin vieraita. Pelkät kirjalliset tai sanalliset ohjeet eivät aina selvennä tarpeeksi, kuinka asiat tulisi tehdä. Opetustilanne myös sitoo opiskelijan tietyllä hetkellä, jolloin poissa olevat opiskelijat voivat jäädä jälkeen. Opetusvideon etuna on, että siihen voi aina palata uudestaan ja sitä voi tauottaa oman tahdin mukaan. Myös kuluissa voidaan säästää, kun opettajan ei tarvitse käyttää materiaaleja mallitöihin demotunneilla.

Alaan liittyviä opetusvideoita on tuotettu opinnäytetöinä koulutuksessa vuonna 2018. Videot saivat opiskelijoilta pääasiassa hyvää palautetta ja ne koettiin hyödyllisiksi oppimisen kannalta (Kortelainen ym. 2018, 40; Bär ym. 2018, 58). Myös tämän palautteen valossa voidaan opetusvideoita pitää koulutuksessa aiheellisina.

6 TOTEUTUS

Opinnäytetyötä lähdettiin suunnittelemaan syksyllä 2018. Prosessi lähti liikkeelle koetusta tarpeesta saada suomenkielistä opetusmateriaalia hammastekniikan koulutusohjelmalle. Aiheeksi valittiin opetusvideo kokokeraamisen kruunun valmistamisesta prässämällä, sillä aihe koettiin ryhmässä kiinnostavaksi. Samasta aiheesta on tehty vuonna 2018 opinnäytetyönä kirjallinen ohje, jota tämä opinnäytetyö täydentää. Opinnäytetyön suunnitelmaan laadittiin alustava aikataulu, jonka mukaan työssä edettäisiin niin, että valmis opinnäytetyö esitettäisiin keväällä 2019. Kuvaukset suunniteltiin loppuvuodelle 2018 ja editointi alkuvuodelle 2019. Raportin kirjoittamisen suunniteltiin tapahtuvan rinnakkain varsinaisen kehittämistyön kanssa.

Työtä varten haettiin lähdekirjallisuutta ja suunniteltiin kuvauksen käsikirjoitusta ja aiheen rajausta. Opetusvideosta haluttiin mahdollisimman yleispätevä, jotta sitä voisi hyödyntää eri valmistajien materiaalien kanssa. Tämän takia tiettyjen valmistajien tarkkoja ohjeita ei erikseen haluttu videolla mainita, vaan pyrittiin keskittymään yleisiin valmistusvaiheisiin. Videon työt päädyttiin kuitenkin valmistamaan Ivoclar Vivadentin e.maxista, sillä kyseinen materiaali oli ainoa, jota koululla oli käytössä. Raportin kirjoittaminen jaettiin ryhmän jäsenten kesken ja osioiden kirjoittamiselle luotiin aikataulu. Kirjoitukset jaettiin pilvipalveluun, jossa jokainen pääsi lukemaan ja muokkaamaan muiden kirjoittamia osioita.

6.1 Työn rajaaminen

Kohderyhmän valinta vaikuttaa olennaisesti tuotoksen sisältöön, sillä se rajaa kenelle työ on suunniteltu (Vilkkä & Airaksinen 2003, 40). Tämän opinnäytetyön kohderyhmä ovat hammasteknikko-opiskelijat. Koska prässättyjen kokokeraamisten töiden opintojakso on vasta koulutuksen kolmantena vuonna, omaavat opiskelijat kurssin alkaessa jo hammasteknisten töiden perusteet. Tämän takia työstä päätettiin rajata pois asiat, joiden katsottiin kuuluvan hammasteknikon perusosaamiseen. Esimerkiksi kipsimallin esivalmistelut, kuten artikulaattoriin kipsaus ja mallin osittaminen, jätettiin tästä syystä kuvaamatta ja ne vain mainittiin ensimmäisen videon alussa. Myös vahauksessa hampaiden tarkempi morfologia jätettiin pois ja keskityttiin ennemminkin valmistusprosessin vaiheisiin kokonaisuutena. Koimme, että videoista tulisi turhan pitkiä ja ne sisältäisivät

epäolennaisia asioita, jos nämä vaiheet olisi sisällytetty mukaan. Opetusvideolle päätettiin kuvata kaksi eri viimeistelytapaa, maalaustekniikka ja cutback -tekniikka, sillä molempien tekniikoiden käyttö opetellaan koulutuksessa.

6.2 Kuvaaminen ja äänitys

Kuvaaminen aloitettiin marraskuussa 2018. Kuvaamista varten oli tehty karkea käsikirjoitus, jonka pohjalta suunniteltiin kuvausaikataulu ja kohtaukset. Kuvauksia valmisteltiin keräämällä yhteen kaikki työskentelyn aikana tarvittavat välineet. Lisäksi hampaita valmistettiin useampi kappale eri vaiheita varten, sillä oletuksena oli, että joitain kohtauksia pitäisi kuvata useamman kerran uudestaan. Kuvaukset suoritettiin hammastekniikan opetustiloissa (Kuva 4) lomaviikolla, jolloin opetuslaboratoriossa olisi mahdollisimman vähän melua ja muita häiriötekijöitä. Kuvausympäristöt siivottiin huolellisesti, jotta kuvasta tulisi mahdollisimman siisti ja selkeä. Erityisesti ensimmäisten otoksien aikana aikaa kului sopivien kuvakulmien ja valaistuksen löytämiseen.



Kuva 4. Videon kuvausta.

Kuvaaminen kesti yhteensä viisi päivää. Myöhemmin editointivaiheessa havaittiin kuitenkin puutoksia sekä kohtauksia, joiden laatu ei ollut riittävä ja jotka piti kuvata uudestaan. Uusintakuvauksia tehtiin joului- ja maaliskuussa ja ne kestivät yhteensä muutaman tunnin. Videokamera ja jalusta kaikkia kuvauskertoja varten lainattiin Turku Game Labista. Kaikki kuvatut otokset siirrettiin pilvipalveluun ja varmuuskopioitiin ulkoiselle kovalevyllä.

Videoiden puheosuuden ääniraidat nauhoitettiin maaliskuussa 2019, kun videoiden editointi oli saatu pääpiirteittäin tehtyä. Puheosuutta varten kirjoitettiin tarkat vuorosanat käsitkirjoituksen pohjalta. Selostusta varten pyydettiin ryhmän ulkopuolinen henkilö. Äänitys suoritettiin Turun ammattikorkeakoulun Lemminkäisenkadun toimipisteessä, jossa on äänitykseen soveltuvat eristetyt tilat (Kuva 5). Turku Game Labista lainattiin äänitystä varten videokamera ja mikrofoni, mutta varmuuden vuoksi äänite nauhoitettiin lisäksi Honor 9 älypuhelimella.



Kuva 5. Äänitystilanne.

Koko puheosuus nauhoitettiin yhteensä kahteen kertaan. Äänitysprosessiin kului aikaa kokonaisuudessaan noin puolitoista tuntia. Lopulliseen työhön valittiin puhelimella äänitetty otos, sillä se oli valmiina mp3 -raitana, eikä vaatinut erillistä työstöä, toisin kuin videokameran ja mikrofonin avulla nauhoitettu versio. Puhelimen ääninauhurilla nauhoitettu otos koettiin myös riittävän laadukkaaksi.

6.3 Editointi

Editointiohjelmaksi valittiin avoimeen lähdekoodiin perustuva OpenShot Video Editor (v2.4.3.) -ohjelma (Kuva 6), joka sopi yksinkertaisten ominaisuuksiensa ansiosta hyvin myös aloittelijoille. Ohjelma oli lisäksi suomenkielinen, mikä helpotti osaltaan työskentelyä. Videon editoinnin suoritti yksi ryhmän jäsenistä. Prosessista osa kului ohjelman käytön opetteluun, sillä kenelläkään ryhmän jäsenistä ei ollut aiempaa kokemusta videon tekemisestä.



Kuva 6. OpenShot Video Editor (v2.4.3.) -ohjelma

Videomateriaalin editointi aloitettiin tammikuussa 2019. Työ alkoi videoiden läpikäymisellä ja järjestelyllä, minkä jälkeen valikoitiin lopulliseen työhön sopivat videopätkät. Valituista videopätkistä leikattiin tarvittavat osat lopulliseen työhön käsikirjoituksen pohjalta, toisaalta myös käsikirjoitusta tarkennettiin editoinnin ohella. Videoiden editoija loi käsikirjoituksen pohjalta alustavat videot, joita ryhmän kanssa yhdessä muokattiin. Videot päätettiin jakaa neljään osaan, jotka ovat vahaus, prässäys, maalaus ja kerrostus. Opetusvideot on hyvä pitää lyhyinä, kuten luvussa 5.2 Hyvä opetusvideo todettiin. Näin yhden videon pituudeksi saatiin noin neljä minuuttia. Jaottelun koettiin selkeyttävän ja jaksottavan valmistusprosessia, sillä prässätyn kruunun valmistamisprosessissa on paljon eri vaiheita. Tätä jaottelutapaa puolsi myös opinnäytetyön ohjaajilta ja opponenteilta saatu palaute.

Videon grafiikka luotiin Turun ammattikorkeakoulun visuaalisen ilmeen mukaisesti. Fonttina käytettiin PT Sans -kirjasinta. Lisäksi videoiden alkuun ja loppuun sijoitettiin ammattikorkeakoulun logot.

Kun alustavat videot olivat valmiit, nauhoitettiin puheosuuden ääniraita, joka leikattiin ja lisättiin videoihin. Joidenkin videoiden osien pituuksia muuteltiin vielä puheosuuden mukaan. Äänen leikkaus ja ajoittaminen saatiin luotua samalla ohjelmalla kuin kaikki muukin videoiden editointi. Hiljainen taustamusiikki lisättiin täydentämään videon kohtia, joissa selostusta ei ollut. Musiikiksi valittiin Bensound.com -sivustolta rojaltivapaa kappale ”The Elevator Bossa Nova”, joka oli mielestämme tunnelmaltaan sopivan rauhallinen opetusvideon. Äänenvoimakkuuksien korjailuun käytettiin Audacity (2.3.0) -ohjelmaa.

Editoimiseen kului yhteensä aikaa noin 40 tuntia, ja editoinnin ensimmäinen vaihe saatiin valmiiksi 14.3.2019.

6.4 Palaute

Editoinnin jälkeen videosta pyydettiin palaute muilta hammasteknikko-opiskelijoilta. Video esitettiin ryhmille 19.3.2019. Paikalla palautteessa oli ryhmä, joka ei vielä ollut tehnyt prässättyjä kruunuja. Lisäksi paikalla oli osa kolmannen vuoden opiskelijoista, joilla oli kokemusta prässikeramiasta. Ajatuksena oli saada palautetta henkilöiltä, jotka eivät vielä olleet tehneet prässikeramiaa ja osaisivat siten sanoa, kokivatko videon opettavaiseksi. Kokeneemmalta ryhmältä taas saatiin kommentteja asioista, jotka he olivat kokeneet olennaisiksi eri työvaiheissa itse työskennellessään.

Palaute oli pääasiassa positiivista, videot koettiin selkeiksi ja rauhallisiksi. Saadun palautteen pohjalta tehtiin joitain muutoksia esimerkiksi valotukseen, lisäksi kuvaan lisättiin puheosuuden tueksi tekstejä. Klippien välille myös lisättiin siirtymiä, jotka tuntuivat rauhoittavan videon tempoa ja helpottavan seuraamista. Yhden videon pituudeksi tuli keskimäärin noin neljä minuuttia. Osan korjausehdotuksista jätimme toteuttamatta, sillä emme kokeneet niitä tarpeellisiksi tai ne olisivat vaatineet liian suuria muutoksia, joten ne eivät aikataulullisesti olleet enää mahdollisia.

7 POHDINTA

Tavoitteena opinnäytetyössämme oli luoda laadukasta, suomenkielistä opetusmateriaalia hammasteknikkokoulutukselle. Oppimateriaalin luomisen lisäksi halusimme itse oppia prosessista. Aiheen valintaan vaikutti kiinnostus keraamitöitä ja kiinteää protetiikkaa kohtaan, sekä koettu hyöty työelämään siirtymistä ajatellen. Itse tuotokseen, eli videoihin olimme tyytyväisiä ja ne onnistuivat odotuksia paremmin. Myös saamamme palaute videoista oli hyvää, joten työtämme voinee pitää onnistuneena.

Työn edetessä omat taitomme kehittyivät ja opimme myös uutta lähdemateriaaliin ja ohjeisiin perehtyessämme. Kuvaukset ja editointi sujuivat suhteellisen ongelmitta, joskin joitain kohtauksia jouduttiin kuvaamaan uudestaan esimerkiksi heikon kuvalaadun takia. Ryhmän sisäinen kommunikaatio ja palautteen anto sujui hyvin, eikä työn edetessä tullut suuria ristiriitoja tai näkemyseroja.

Kehitettävää opinnäytetyöprosessissamme oli aikataulutuksen ja kirjoittamisen suhteen. Alkuperäisen suunnitelman mukaan kirjoitusprosessin oli tarkoitus edetä yhdessä videoiden valmistamisen kanssa, alkaen syksyllä 2018, mutta lopulta itse videoiden työstämiseen kuvauksineen ja editoineineen kului odotettua enemmän aikaa. Tämän seurauksena varsinaisen raportin kirjoittaminen alkoi vasta videoiden valmistuttua keväällä 2019. Kirjoitusprosessin aikana havaitsimme, että kirjoittaminen olisi ollut todennäköisesti sujuvampaa, jos se olisi tapahtunut rinnakkain itse produktin tuottamisen kanssa. Tästä huolimatta pysyimme kuitenkin lopullisessa aikataulussamme.

Työn edetessä tuli huomioida myös eettisyys ja luotettavuus. Eettisen toiminnan edellytyksenä on hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen. Toiminnassa noudatetaan rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta, oli kyse sitten tulosten tallentamisesta, esittämisestä tai arvioinnista. Joillain aloilla toimii myös omia tahoja, jotka antavat ammattieettistä ohjeistusta, esimerkiksi sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta ETENE. Opinnäytetyöprosessiin vaikuttavia lakeja ovat mm.: EU:n tietosuojaa-asetus, henkilötietolaki, laki lääketieteellisestä tutkimuksesta, laki potilaan asemasta ja oikeuksista, laki sosiaalihuollon asiakkaan asemasta ja oikeuksista, tekijänoikeuslaki ja laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta. Vastuu hyvän tieteellisen käytännön noudattamisesta kuuluu ennen kaikkea tutkijalle. (Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset 2017, 7–9.)

Omassa työssämme ei ollut tarvetta käsitellä esimerkiksi luottamuksellisia tai salassa pidettäviä tietoja, mutta muuten pyrimme toimimaan eettisesti ja luotettavasti perustamalla tietomme luotettaviin lähteisiin, esimerkiksi valmistajan antamiin ohjeisiin. Pyrimme välttämään kaupallisuutta ja mainostamista, ja halusimme luoda yleispätevät ohjeet, joita voisi soveltaa eri valmistajien materiaaleille. Tästä syystä jätimme käyttämiemme materiaalien valmistajan mainitsematta. Päädyimme kuitenkin tekemään työn vain yhden valmistajan materiaaleista saadaksemme aikaan selkeän ja onnistuneen lopputuloksen. Ohjeet ovat silti sovellettavissa kaikkiin käytössä oleviin materiaaleihin. Työssä käytetyt materiaalit valikoituivat sen perusteella, mitä Turun ammattikorkeakoulun hammastekniikan opetustiloissa opinnäytetyön tekoaikaan oli saatavilla. Myös lähteitä valikoitaessa pyrittiin hyvään lähdekritiikkiin.

LÄHTEET

Ailio, J. 2015. Vähän parempi video. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 102. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 6.5.2019 <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2018. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. PDF-tiedosto. Viitattu 10.5.2019. <http://www.arena.fi> > Julkaisut > Raportit > Opinnäytetöiden eettiset suositukset

Anusavice, K. 2003. Phillips' science of dental materials. 11., uudistettu painos. Yhdysvallat: Saunders.

Bell, L. & Bull G. 2010. Digital Video and Teaching. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 10(1), 1-6. Waynesville, NC USA: Society for Information Technology & Teacher Education. Viitattu 6.5.2019 <https://www.learntechlib.org/p/34120/>.

Bijelic-Donova J. 2017. Kiinteä protetiikka. Kruunut: Valmistusvaiheet. Kruunu- ja siltaprotetiikan teoriaosaaminen. Hammastekniikan koulutusohjelman kurssi. Pdf-moniste.

Brame, C. 2016. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximising Student Learning from Video Content. CBE—Life Sciences Education. Nashville: Vanderbilt University. Viitattu 12.3.2019 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5132380/>

Bär, A.; Glogan, M.; Lehtola, J. & Veijonen, E. 2018. Opetusmateriaali kokoproteesien valmistuksesta - video ja kirjallinen ohje. Opinnäytetyö. Hammasteknikkokoulutus. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 6.5.2019 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/150378/Bar_Anika_Glogan_Miranda_Lehtola_Jenna_Veijonen_Elisabet.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. 2011. Liikkuva kuva-muutuva opetus ja oppiminen. Lapin yliopisto, kasvatustieteiden tiedekunta, mediapedagogiikkakeskus ja jyvaskylän yliopisto, kokkolan yliopistokeskus Chydenius.

Hench, L. & Wilson, J. 1993. An Introduction to Bioceramics. Singapore: World Scientific.

Ivoclar Vivadent. 2009a. IPS e.max lithium disilicate: The Future of All-Ceramic Dentistry. Viitattu 10.5.2019 <http://glidewelldental.com/wp-content/uploads/2016/02/all-ceramic-emax-system-guide.pdf>

Johnson, T.; Patrick, D. G.; Stokes, C. W.; Wildgoose D. G.; Wood, D. J. 2015. Basics of Dental Technology: A Step by Step Approach. Toinen painos. New Jersey: Wiley Blackwell.

Kortelainen, R.; Rask, E. & Töykkälä, K. 2018 Metallokeramisen kruunun valmistus - opetusvideo ja kirjallinen ohje. Opinnäytetyö. Hammasteknikkokoulutus. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 6.5.2019 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/158608/Kortelainen_Riikka_Rask_Emma_Toykkala_Kristiina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kupiainen, R.; Sintonen, S. & Suoranta, J. 2007. Suomalaisen mediakasvatuksen vuosikymmenet. Teoksessa Kynäslähti, H.; Kupiainen, R. & Lehtonen, M. (toim.) 2007. Näkökulmia mediakasvatukseen. Mediakasvatusseuran julkaisuja 1/2007. Viitattu 6.5.2019 <http://www.mediakasvatus.fi/publications/ISBN978-952-99964-1-4.pdf>.)

Lassila L. 2018. Biomateriaalit: Keraamit. Biomateriaalitiede 2. Hammastekniikan koulutusohjelman kurssi. Turun yliopiston hammaslääketieteen laitos. Pdf-moniste

Laurila, M.; Hjerpe, J.; Vallittu, P. & Tanner, J. 2016. Keraamit hammashoidon materiaaleina. Suomen Hammaslääkärilehti 33,2.

- Lindfors, E. & Saari, P. 2018. IPS E.MAX PRESS JA IPS E.MAX CAD – Valmistustekniikoiden vertailu ja kirjallinen ohje. Opinnäytetyö. Hammasteknikkokoulutus. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 15.4.2019.
- Mähönen, K. & Könönen, M. 2019. Kruunu- ja siltaproteettisen hoidon suunnittelu. *Therapia Odontologica*. Viitattu 24.6.2019. <https://www.terveysportti.fi>
- Mähönen, K. & Könönen, M. 2019. Diagnostiikka. *Therapia Odontologica*. Viitattu 24.6.2019. <https://www.terveysportti.fi>
- Mähönen, K. & Könönen, M. 2019. Preproteettinen hoito. *Therapia Odontologica*. Viitattu 24.6.2019. <https://www.terveysportti.fi>
- Mähönen, K. & Könönen, M. 2019. Kruunupilarien hionta. *Therapia Odontologica*. Viitattu 24.6.2019. <https://www.terveysportti.fi>
- Mähönen, K. & Könönen, M. 2019. Jäljentäminen. *Therapia Odontologica*. Viitattu 24.6.2019. <https://www.terveysportti.fi>
- Nykänen, J. 2005. Materiaaliopin virtuaalikurssi. TTKK, Materiaaliopin laitos. Viitattu 9.5.2019 http://www.ims.tut.fi/vmv/2005/vmv_4_3.php
- Opetus- ja kulttuuriministeriö 2019. Korkeakoulu- ja tiedepolitiikka ja sen kehittäminen. Viitattu 9.5.2019 <https://minedu.fi/> > Vastuualueet > Korkeakoulutus ja tiede > Linjaukset ja kehittäminen.
- Pace, B. & Jones, L. 2009. Teaching with Web-based videos. *The Science Teacher*, 76(1), 47-50. Viitattu 6.5.2019 <http://sites.uci.edu/bsemdpedagogy/posts/files/2013/11/NSTA-Web-Based-Videos.pdf>.
- Saarikoski, P.; Näpänkangas, R. & Raustia, J. 2007. Kokokeraamiset kruunut ja sillat. *Suomen Hammaslääkärilehti* 2007;14.
- Salonen, K. 2012. Kehittämistoiminnan konstruktivistinen malli. Teoksessa Hautala, T. Ojalehto, M & Saarinen, J. (toim.) *Työelämää kehittämässä: Ammattikorkeakoulu projektimaisen kehittämisen kumppanina*. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 67. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Saint-Jean, S. Dental Glasses and Glass-ceramics. 2013. Teoksessa Shen, J. & Kosmač, T. *Advanced Ceramics for Dentistry*. Julkaisija Elsevier Science & Technology. Viitattu 9.5.2019
- Sulaiman, T. 2015. Monolithic zirconium dioxide as a full contour restorative material. With special emphasis on the optical and mechanical properties. Turun yliopisto. Turku: Turun Yliopiston julkaisuja, Painosalama Oy.
- Suomen hammasteknikkoseura 2019: Hammasteknikon toimenkuva suun terveydenhuollossa. PDF-tiedosto. Viitattu 9.5.2019 http://hammasteknikko.fi/tiedostot/Hammasteknikon_toimenkuva_suun_terveydenhuollossa.pdf
- Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä. Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Wollstén, A. 2012. Opalisointi. *Hammasteknikkolehti*. 1/2012. Saatavilla myös <http://www.hammasteknikko.fi/tiedostot/Opalisointi.pdf>

Prässätyn kokokeraamisen kruunun valmistus - videon käsikirjoitus

Liitä tälle sivulle liitteenä oleva dokumentti omana kokonaisuutenaan.

1. Kohtaus

Kuva: Alkudia

Prässätyn kokokeraamisen kruunun valmistus maalaus- ja cutback tekniikalla

- Opetusvideo prässätyn kokokeraamisen kruunun valmistuksesta
- Tekijät
- Turun amk, vuosi, koulutusohjelma

2. Kohtaus: Työn aloitus/ kipsimallin valmistelu

Puhe/teksti: Työ tehdään erikoiskovasta kipsistä valmistetulle, artikulaattoriin kipsatulle, ositetulle kipsimallille.

Preparoi malli poraamalla hiontaraja esiin, käytä työalueelle sekä viereisille hampaille kipsin kovettajaa. Kipsinkovettajan kuivuttua käytä tilantekolakkaa ja lopuksi eristä työalue sekä vastapurija

3. Kohtaus: Vahaus

Puhe/teksti: Aloita työskentely upottamalla pilari dippivahaan kauttaaltaan.

Poista dippivahaa niin että se ulottuu noin 1mm hiontarajan yläpuolelle.

Muotoile hiontarajan alue kervikaalivahalla.

Aloita muotoilemalla kontaktipinnat vierushampaisiin. Muotoile seuraavaksi kuspit. Työskennellessäsi tarkkaile kontaktipisteitä sekä kuspilinjaa. Käytä apunasi myös vastapurijaa. Hammas muotoillaan täysanatomiseen muotoon. Muotoile viimeisenä okklusaalipinta. Ota huomioon fissuuralinja ja kontaktit vastapurijaan. Käy lopuksi läpi hiontaraja ja tarkasta sekä purenta että liikkeet.

Myös cutback-tekniikkaa käytettäessä hammas muotoillaan täysanatomiseen muotoon.

Muista tarkkailla kruunun minimipaksuuksia.

4. Kohtaus: Kanavointi

Puhe/teksti: Kiinnitä valukanava kruunun paksuimpaan kohtaan, jonka jälkeen kiinnitä se valurenkaasen. Punnitse vahatyön paino ja valitse sen perusteella oikean kokoinen sylinteri ja prässinappi. Huomioi kuunujen etäisyydet toisistaan ja valurenkaan reunasta, valukanavan pituus sekä kruunujen kulma.

5. Kohtaus: Valumassa

Puhe/Teksti: Kiinnitä silikonirengas valurenkaaseen. Noudata valmistajan ohjeita valumassan sekoittamiseen. Kaada valumassa ohuena nauhana sylinteriin pienen täryn päällä. Käytä pientä instrumenttia kruunun sisäpuolen täyttämiseen ja jatka massan kaatoa merkkiviivaan asti. Kiinnitä pohja paikalleen hitaasti pyörivällä liikkeellä ja anna valumassan kovettua vähintään minimiaika.

6. Kohtaus: Esilämmitys ja Prässäys

Puhe/teksti: Valumassan kovettuttua poista valurengas, sekä pohja ja työnnä valusylinteri ulos silikonirenkaasta. Jos sylinterin pohja on epätasainen, tasoita se kipsiveitsellä. Aseta sylinteri esilämmitysuuniin niin, että valurenkaan muodostama aukko tulee alaspäin.

Aloita esilämmitysajan laskeminen vasta, kun lämpötila on noussut takaisin valittuun lämpötilaan.

Puhe/Teksti: Kun prässäsuunin merkkivalo on vihreä ja lämpötila 700 astetta, on uuni käyttövalmis. Työstä riippuen valitse oikea ohjelma ja ota valmiiksi esille haluttu prässinappi ja mäntä. Jos käytät kahta erillistä prässinappia, hiekkapuhalla toisesta tekstit pois. Laita puhallettu nappi ensin sylinteriin. Muista eristää mäntä. Ota valusylinteri esilämmitysuunista ja aseta prässinappi tekstipuoli ylöspäin valusylinteriin. Aseta mäntä valusylinteriin siten, että eristetty puoli on prässinappia kohti. Avaa prässäsuunin luukku, laita valusylinteri uuniin ja aloita prässäys. Kun prässäys on valmis, poista sylinteri uunista ja anna sen jäähtyä rauhassa.

7. Kohtaus: Sylinterin purku ja kappaleen työstö

Puhe/teksti: Kun sylinteri on jäähtynyt kunnolla, merkitse siihen männän korkeus ja leikkaa sylinteri katkaisulaikalla merkitystä kohdasta, varo kuitenkin leikkaamasta mäntään asti. Lopuksi katkaise sylinteri käsin kiertoliikkeellä. Käytä lasikuulia sylinterin purkamiseen ja työn putsamiseen valumassasta.

Reaktiokerroksen poisto: Kaada reaktiokerroksen poistoliuosta muovirasiaan ja aseta työ vähintään 10 ja korkeintaan 30 minuutiksi ultraäänipesuriin. Ota työ rasiasta atuloilla ja huuhtelee se hyvin juoksevan veden alla.

Huomioi työturvallisuus, neste sisältää fluorivetyhappoa

Lopuksi hiekkapuhalla työ huolellisesti 100 µm alumiinioksidihiekalla, 1-2 baarin paineella. Irrota kruunu prässinapista käyttämällä timanttipinnoitettua katkaisulaikkaa.

Siisti valukanavan liitoskohta esimerkiksi timanttikiekolla. Työstä keraamia kevyesti ja matalia kierroksia käyttäen. Muista, että työstäessä keraamia tulee poraa käyttää vain yhteen suuntaan. Tarkista työn istuvuus, poista mahdolliset epätasaisuudet timanttipinnoitetulla terällä. Tarkista kontaktit vierushampaisiin ja kevennä tarvittaessa. Tarkista myös kontaktit vastapuriin ja liikkeet.

8. Kohtaus: Maalaus

Puhe/teksti: Muotoile kruunua poralla saadaksesi aikaan luonnollisemman ulkonäön. Voit hahmotella porattavaa aluetta kynällä.

Valitse keramiauunista oikea ohjelma.

Sekoita maalivärit jauheesta ja nesteestä.

Kostuta kruunun pinta kevyesti sekoitusnesteellä.

Käytä dentiiniväriä kruunun kervikaalikolmannekselle niin, että väriä on enemmän kervikaalisesti. Karakterisoi fissuuroita tummalla värillä. Levitä inkisaalisävyä kruunun kärkeen. Värejä voi lisätä useassa kerroksessa ja intensiivisempi väri saadaan aikaan usealla poltolla. Älä siis levitä maaleja yhteen kerrokseen liikaa. Voit tehdä karakterisointeja käyttämällä esim eri ruskean sävyjä aproksi-maalaisesti tai tekemällä valkoisella halkeamia.

Laita työ polttoalustalle ja käytä ohjelmana maaliväripolttoa.

Sekoita glaze-materiaali ja levitä sitä tasainen kerros kruunun pinnalle. Levitä glaze inkisaalikärjestä kohti kervikaalialuetta. Varo ettei materiaalia joudu kruunun sisäpinnalle. Aseta työ kiiltopolttoon.

Lopuksi tarkasta purenta ja liikkeet artikulaattorissa.

9. Kohtaus: Cutback

Puhe/teksti: Muotoile työhön mamelonit ja poista inkisaalikolmanneksesta materiaalia käyttämällä esim timanttipinnoitettua kiekkoa. Pidä huolta, että työn minimipaksuudet säilyvät työskentelyn aikana.

Lopuksi hiekkapuhalla työ 100 µm alumiinioksidihiekalla ja höyrypese se. Valitse oikea ohjelma.

Tee työlle wash-poltto luodaksesi retentiota kerrostettavaa materiaalia varten. (Tee työlle wash-poltto estääksesi kerrostuskeramian delaminoitumisen.) Käytä build-up-nestettä ja transpa-materiaalia cutback- alueelle. Lisää jauhe kuivalla

siveltimellä. Puhalla ylimääräinen materiaali pois. Aseta työ polttoalustalle ja suorita wash-poltto.

Eristä kipsimalli.

Sekoita jauhe ja neste

Voit luoda työhön eri efektejä käyttämällä tehostemassoja esimerkiksi mamelonien muotoiluun ja opaalisuuden lisäämiseen.

Suorita seuraavat poltot käyttäen ohjelmana 1.- ja 2. inkisaalipolttoa.

Lopuksi muotoile kruunu täyteen muotoon inkisaalimassalla. Muista ylimuotoilla työtä hiukan, sillä posliini kutistuu aina polton aikana.

Voit poistaa ylimääräistä kosteutta työstä esimerkiksi talouspaperilla.

Suorita poltto

Tarkista kerrostuksen jälkeen purenta, kontaktit sekä liikkeet.

Tarvittaessa kerrostuksen jälkeen voi työtä vielä muotoilla timanttiporia käyttäen.

Tee esim ruusuporaa ja timanttikartiota käyttäen työn pintaan karakterisoiteja, jotta siitä tulee mahdollisimman luonnollisen näköinen. Pese työ huolellisesti höyrypesurilla.

Voit lisätä tehostevärejä maalaamalla.

Voit lopuksi karakterisoida kruunua maaliväreillä.

Viimeistele työ kiiltopoltolla.

10. Kohtaus: Lopputekstit ja kiitokset