

Vilho Kinnunen

Cad/cam-tekniikan kannattavuus hammastekniikassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Hammasteknikko

Hammastekniikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

16.11.2012

Tekijä(t) Otsikko	Vilho Kinnunen Cad/cam-tekniikan kannattavuus hammastekniikassa
Sivumäärä Aika	22 sivua + 1 liitettä 16.11.2012
Tutkinto	Hammasteknikko, Amk
Koulutusohjelma	Hammastekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Hammastekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Heimo Lehtimäki Yliopettaja Pekka Paalasmaa
<p>Hammaslaboratorioissa tehdään cad/cam-tekniikalla kiinteän protetiikan töitä. Opinnäytetyössäni tarkastelen, kuinka kannattavaa on valmistaa jyrsintekniikalla kiinteän protetiikan valmisteita. Selvitän millainen cad/cam-tekniikkaa käyttävä yritys pitää olla, jotta se on kannattava.</p> <p>Opinnäytetyöni aineiston keruun tein haastattelemalla cad/cam-tekniikkaa ja perinteistä tekniikkaa käyttävien hammaslaboratorioiden omistajia. Haastattelun toteutin teemahaastatteluna. Kehitin laajuuskäsitteen, jolla sain hammaslaboratoriot jaettua eri ryhmiin.</p> <p>Tuloksista selvisi, että kiinteän protetiikan valmistus jyrsintekniikalla on kannattavaa. Hammaslaboratorioille jyrsintekniikan käyttö antaa myös mahdollisuuden lähettää työtä niin sanotusti ulos ja sillä tavalla hammaslaboratoriot voivat tasoittaa ruuhkahuippujaan.</p> <p>Cad/cam-tekniikalla hammaslaboratorio voi palvella asiakkaitaan ja saa toiminnastaan toimeentulon. Cad/cam-tekniikka on tulevaisuuden tapa tehdä kiinteää protetiikkaa. Tulevaisuuden haasteena hammaslaboratoriot halusivat cad/cam-tekniikan ohjelmien kehittymistä nopeuden ja tarkkuuden osalta. Tekniikan yleistyessä toivottiin myös jyrsintekniikan valmistuskustannusten alenemista.</p>	
Avainsanat	Cad/cam, kannattavuus, teemahaastattelu

Author(s) Title	Vilho Kinnunen Benefits of CAD/CAM Technique in Dental Technology
Number of Pages Date	22 pages + 1 appendices Autumn 2012
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Dental Technology
Specialisation option	Dental technology
Instructor(s)	Pekka Paalasmaa, Principal Lecturer Heimo Lehtimäki, Senior Lecturer
<p>Dental laboratories utilise CAD/CAM technique in the manufacturing of fixed prostheses. I did research on how cost-effective it is to make fixed prostheses by milling system. I searched for knowledge on what an enterprise utilising CAD/CAM technique should be like in order for the business to be viable.</p> <p>The data collection for my thesis was done by interviewing owners of both dental laboratories utilising CAD/CAM technique and the ones using conventional technique. The interviews were performed as theme interviews. I devised an expansion term that allowed me to divide the dental laboratories into separate groups.</p> <p>The results show that making fixed prostheses by milling technique is cost-effective. Utilisation of milling technique permits the dental laboratories to outsource some of the work, which allows them to level out the peak seasons.</p> <p>Utilising CAD/CAM technique a dental laboratory can serve its customers and earn a livelihood from its operations, CAD/CAM technique is the way of the future to make fixed prostheses. Dental laboratories were looking for development in areas of speed and accuracy in the programs for CAD/CAM technique as a future challenge. They were also hoping for a reduction in manufacturing costs as the milling technique becomes more widespread.</p> <p>.</p>	
Keywords	Cad/cam, cost-effektiveness, theme interview

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teoreettiset lähtökohdat	3
2.1	Cad/cam-tekniikka	3
2.2	Materiaalit	4
2.3	Kannattavuus	5
3	Opinnäytetyön tavoitteet ja menetelmät	6
3.1	Opinnäytetyöni tavoitteet	6
3.2	Tutkimusongelmat	7
3.3	Aineisto	7
3.4	Aineiston analyysi	7
4	Haastattelu	9
4.1	Teemahaastattelu ja haastattelun toteutus	9
4.2	Laajuuskäsite	10
4.3	Laajuusryhmät	10
4.4	Haastattelun laatu ja luotettavuus	11
5	Tulokset	12
5.1	Hammaslaboratoriot	12
5.1.1	Toinen laajuusryhmä	13
5.1.2	Hyödyt toisen laajuusryhmän valinnasta	13
5.1.3	Haitat toisen laajuusryhmän valinnasta	14
5.1.4	Kolmas laajuusryhmä	15
5.1.5	Hyödyt kolmannen laajuusryhmän valinnasta	15
5.1.6	Haitat kolmannen laajuusryhmän valinnasta	16

6 Tulokset yrityksen perustamisen osalta	17
6.1 Yrityksen perustaminen	17
6.2 Valulaitteet vai cad/cam?	18
6.3 Hammaslaboratorion perustaminen	18
7 Johtopäätökset ja pohdinta	19
7.1 Pohdintaa tutkimuksesta	19
7.2 Pohdintaa tuloksista	20
7.3 Jatkotutkimusaiheita	21
Lähteet	22
Liitteet	
Liite 1. Haastattelun kysymykset	

1 Johdanto

Cad/cam-tekniikka tekee tuloaan hammasalalle ja mullistaa alan käytäntöjä. Skotlantilaisen hammasteknikon Joe McIntyren mukaan cad/cam-tekniikka on hammastekniselle alalle suurin mullistus mitä on tapahtunut koskaan. Joe McIntyren mukaan cad/cam-tekniikalla tehty hammastekninen työ on lujempi, parempi ja esteettisempi kuin käsin tehty vastaava työ (Kansainvälisyyspäivät luento kevät 2012, Metropolia).

Hammaslaboratorioissa uusi cad/cam-tekniikka korvaa käsityönä tehtävää kiinteää protetiikkaa. Jyrsintekniikassa käytetyt materiaalit ovat lujuusominaisuuksiltaan sellaiset, että niitä voidaan käyttää suun olosuhteissa suureen osaan hammasproteettisia ratkaisuja.

Opinnäytteessäni tarkastelen kiinteän protetiikan valmistamisen kannattavuutta cad/cam tekniikalla. Vertailen opinnäytteessäni erilaisten cad/cam-tekniikoiden käyttöä kannattavuuden näkökulmasta eli millä tavalla cad/cam tekniikkaa kannattaa käyttää hammaslaboratorioissa, jotta tehdystä työstä saa hyvän tuoton. Opinnäytteessäni vastaan myös kysymykseen, onko hammaslaboratorion kannattavaa siirtyä käyttämään kiinteän protetiikan tekemisessä pelkästään cad/cam-tekniikkaa.

Tiedonkeruumenetelmänä käytin teemahaastattelumenetelmää ja siinä puolistrukturoitua haastattelua. Toteutin opinnäytteeseeni tarvittavan tiedon eli tutkimusmateriaalin keräämisen haastattelua varten tekemälläni kyselylomakkeella, jonka kysymykset muotoilin vastaamaan opinnäytteeni tutkimuskysymyksiä. Tein tiedonkeruun haastattelemalla hammaslaboratorioiden omistajia ja haastattelun jälkeen litteroimalla haastattelun. Haastattelun kohteena oli sellaisia hammaslaboratorioita, joilla on käytössään kiinteän protetiikan valmistamisessa cad/cam-tekniikkaa ja perinteistä tekniikkaa.

Haastattelussa saamieni tietojen käytöstä tutkimukseeni pyysin luvan jokaiselta haastateltavaltani. Tutkimussuostumuksen pyysin haastateltaviltani kirjallisena. Tutkimussuostumuksen yhteydessä annoin tietoa tutkimuksen tavoitteista ja tarkoituksesta. Annoin myös tietoa, että tutkimuksesta voi myös kieltäytyä. Kerroin myös haastattelussa saa-

mani tiedot yleisluontoisiksi eli tietoa haastateltavista, yrityksestä, eikä yrityksen käyttämistä koneista annettaisi julkisuuteen.

2 Teoreettiset lähtökohdat

2.1 Cad/cam-tekniikka

Cad/cam eli Computer-aided Design ja Computer-aided manufacturing tarkoittaa tietokoneavusteista suunnittelua ja tietokoneavusteista valmistusta (Lastumäki & Strandberg 2002,7). Kipsimallit tai jäljennökset skannataan sähköiseen muotoon laser- tai led skannereilla. Skannaukseen käytettyjä skannereita ovat kruunujen skannaukseen tarkoitettut skannerit, kuten Procera Piccolo ja kruunujen ja siltojen skannaukseen tarkoitettut skannerit esimerkiksi 3 Shape skanneri. Hampaisto voidaan skannata myös suoraan suusta intraoraaliskannerilla.

Skannauksen jälkeen työn suunnittelu tapahtuu tietokoneella suunnitteluohjelmalla. Suunniteltu työ lähetetään digitaalisessa muodossa sähköisesti jyrsimelle ja jyrsinlaite jyrsee suunnittelun mukaisesti työstettävän kappaleen esimerkiksi kruunun rungon tai anatomisesti valmiin kruunun (Lastumäki & Strandberg 2002,7).

Jyrsimiä ovat hammaslaboratorioissa tai vastaanotoilla käytettävät jyrsimet ja suuret koneistuskeskusten jyrsimet. Jyrsimessä ei ole omaa keskusyksikköä, joten tietokoneen tehtävänä on ohjata myös jyrsimen toimintaa. Kruunujen ja 1-4 yksikköä pitkien siltojen valmistamiseen suunniteltu jyrsin on kaksiakselinen esimerkiksi inLab MC XL. Joissakin jyrsimissä on viisi liikeakselia, esimerkiksi Ceramill motion 2, jolloin jyrsettävät kappaleet voivat olla monimuotoisia. Akselien lukumäärän nousu viiteen parantaa huomattavasti jyrsettävien kappaleiden pinnan laatua jyrsimen terän kohdistuessa optimaalissa jyrsettävään kappaleeseen sekä varmistamalla myös allemenevien kappaleiden jyrsettämisen.

Jyrsinlaitteisto koostuu itse skannerista, tietokoneesta, tietokoneen näytöstä, ohjelmasta, jyrsimestä ja sintrausuunista. Tietokoneella suunnitellaan ja muodostetaan jyrsimelle suunnitelma, jota jyrsin toteuttaa.

2.2 Materiaalit

Jyrsintätoissa käytetään zirkoniaa, jota on sintrattua, esisintrattua tai sintraamatonta. Jyrsittävän materiaalin sintrausaste riippuu käytettävästä jyrsintekniikasta. Sintraus tarkoittaa sitä, että kappale saatetaan lämmön avulla tilaan, jossa pienet partikkelit kuumennetaan yhteen kiinteäksi kappaleeksi, jolloin kappale tiivistyy ja samalla pienee.

Cad/cam-tekniikalla tehty kokokeramia on kiinteän protetiikan osalta koettu esteettiseltä osaltaan paremmaksi kuin metallikeraaminen tai metallimuovinen ratkaisu. Parempi estetiikka tulee siitä, että valon johtuminen kokokeraamisen rakenteen läpi antaa luonnollisen hampaan oman värin kaltaisen värin ja täyskeraamiset materiaalit johtavat valon aksiaalisesti hampaan juurialueelle, mikä mahdollistaa hyvän esteettisyyden. Estetiikan kannalta kokokeramia on hyvä ratkaisu. (Anusavice 1996,612; Terveysportti 2012).

Metallirunkoinen työ jää helposti opaakkimaiseksi ja elottoman näköiseksi, kun taas zirkonia on ominaisuuksiltaan läpikuultavampi. Metallirunkoisessa työssä haasteena ovat myöskin kruunujen reunat, jotka kuultavat hieman tummempina varsinkin, kun ien ajan myötä vetäytyy. Metallin tummuus kulkeutuu hampaasta hiotun pilarin kautta juurialueelle (Naylor 1992, 90). Zirkoniolla on hyvä lämmöneristyskyky. Lämmöneristyskyky auttaa vähentämään hampaissa tapahtuvaa vihlontaa jos preproteettisessa vaiheessa kruunun tai sillan tukihampaasta porattu pilari on hiottu lähelle pulpaa.

Esteettisen hoidon kannalta kokokeramia on hyvä ratkaisu ja esteettisellä hammashoidolla tehdään niitä toimenpiteitä, joilla korjataan puutteita potilaan hampaiston ulkonäössä. Korjaavilla toimenpiteillä on tarkoitus palauttaa menetetty esteettinen tilanne takaisin (Meurman ym. 1996, 541).

Myös kullan hinnannousun myötä hammaslaboratoriot ovat alkaneet suosia zirkoniaa, jolloin materiaalikustannukset pysyvät kullan osalta kurissa. Zirkoniatyöt ovat hieman kalliimpia potilasasiakkaalle kuin kultatyöt, mutta ajan kanssa cad/cam-tekniikalla tehdyt työt lähentyvät hinnaltaan kultarunkoisia töitä, jos kullan hinta vielä nousee.

Kiinteän protetiikan osalta voidaan tehdä Cad/Cam-tekniikalla täytteet, kruunut, sillat, implantit eli implanttikruunut ja implanttisillat ja implanttien jatkeosat. Irrotettavista proteeseista jyrstekniikalla voidaan valmistaa rankaproteesit. Käytettäviä materiaaleja ovat cad/cam tekniikassa lasikeramia, zirkonia, titaani, CoCr, vaha, alumiinioksidi ja polymeeri (InLab – totally convincing, completely CAD/CAM 2012).

2.3 Kannattavuus

Kannattavuus on taloudellisen tuloksellisuuden käsite toiminnassa. Tästä syystä se on tärkeä mittaamisen, analysoinnin, raportoinnin ja seurannan kohde. Kannattavuustarkastelussa pyritään mittaamisen ja siihen liittyvän analysoinnin avulla saamaan ymmärrys kannattavuuden asteesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Kannattavuustarkastelun periaate on verrata taloudellisia tuloksia ja hyötyjä niiden vaatimiin uhrauksiin (Eklund & Kekkonen 2011, 64).

Hammaslaboratorio saa tuloja myymistään tuotteista ja niiden tuottamisesta koituu menoja. Kannattavuus on yleisesti tulojen ja menojen vertailua ja johtopäätöksiä voidaan kannattavuudesta tehdä vain silloin kun tarkastelun kohteena olevat menot ovat tulojen hankinnasta aiheutuneita. Kannattavuuden mittauksessa käytetään termejä tuotot ja kustannukset tai kulut tarkoittamaan, että kustannukset tai kulut ovat tuottojen hankkimisesta aiheutuneita. Kannattavuus on tuotantoprosessin taloudellisen tuloksellisuuden mitta. Kannattavuutta mitataan erilaisin suurein, joista voitto on tunnetuin (Eklund & Kekkonen 2011, 64).

3 Opinnäytetyön tavoitteet ja menetelmät

Aiheestani oli vaikea löytää aiempaa tutkimusmateriaalia. Acpoc news 1996 sivuilta löysin Vancouverissa tehdyn tutkimuksen, joka vertaili perinteisellä tekniikalla ja jyrsintekniikalla tehtyjen yksikköjen istuvuutta ja kannattavuutta. Yksiköt olivat tässä tutkimuksessa tosin selkärankaan kohdistuvia tukielementtejä (Clinical Trial and Cost / Benefit Analysis of Spinal CAD/CAM Software). Tutkimuksessa tultiin siihen johtopäätökseen, että istuvuus molempia tekniikoita käyttäen oli yhtä hyvä. Ajallinen säästö kohdistui cad/cam tekniikalla tehtyihin yksiköihin ja rahallinen säästö perinteisellä tehtyyn yksikköön. Rahallisesti perinteinen tekniikka säästi vain hieman, mutta ajallinen kulu oli cad/cam-tekniikalla tehtynä 70 minuuttia ja perinteisellä tekniikalla 118 minuuttia.

3.1 Opinnäytetyöni tavoitteet

Tutkimukseni tarkoitus oli selvittää hammasteknisen alan töiden jakautumista cad/ cam tekniikan osalta hammaslaboratorioissa. Tavoitteena oli myös selvittää hammaslaboratorioiden käytäntöjä cad/cam tekniikassa. Tutkimukseeni etsin tietoa hammaslaboratorioiden omistajien näkökulmasta, kuinka kannattavaa on valmistaa jyrsintekniikalla kiinteän protetiikan töitä.

Samalla etsin tietoa, onko kannattavaa korvata valulaitteisto teettämällä kiinteää protetiikkaa ulkopuolisella tekijällä eli voiko hammaslaboratorio ulkoistaa osan tehtävistään ja onko kannattavaa teettää työtä oman yrityksen ulkopuolella. Uudelle vastaperustetulle hammaslaboratoriolle ja uudelle yrittäjälle etsin tietoa, onko kannattavaa perustaa firma, jossa valmistetaan kiinteää protetiikkaa vain cad/cam tekniikalla ja millainen yritys on suositeltavin perustaa.

Ajankohtaista aiheesta tekee usean eri toimijan ilmestyminen Suomeen tarjoamaan alihankintana tehtyjä kiinteän protetiikan ja metalliosaproteesien runkoratkaisuja. Mahdollisia hyötyjiä ovat hammaslaboratorion perustamista suunnittelevat tahot ja hammaslaboratoriot, jotka miettivät töidensä kannattavuutta kiinteän protetiikan osalta.

3.2 Tutkimusongelmat

Tutkimusongelmani olivat:

Onko cad/cam tekniikka kannattavaa hammaslaboratorioille?

Vaikuttaako cad/cam tekniikan laajuuden valinta hammaslaboratorion kannattavaan toimintaa?

Vaikuttaako kiinteän protetiikan runkojen teettäminen alihankintana kannattavuuteen?

3.3 Aineisto

Tutkimuksessani keräämäni aineisto perustuu tekemääni teemahaastattelututkimukseen, jonka pohjalta tein litteroinnin, aineiston analyysin, pohdintani ja johtopäätökseni. Apuna käytin tutkimusta tehdessäni kahta tutkimushaastattelusta kirjoitettua kirjaa (Tutkimushaastattelu 2000, Hirsjärvi, Hurme ja Teemahaastattelu 1988, Hirsjärvi, Hurme).

3.4 Aineiston analyysi

Aineiston analyysi on aineiston huolellista lukemista, tekstin järjestelyä ja tekstin sisällön jäsentämistä. Aineistosta etsitään tiedon määrää, sisältöä ja tutkittavan tiedon ilmentymistä ja esiintymistä aineistossa. Analyysi on sisällöllisen aineksen luokittelemista esimerkiksi eri aiheiden perusteella. Analyysin avulla voidaan lisätä aineiston informaatioarvoa. Aineistoa tiivistetään ja tulkitaan ja vertailu kohdennetaan tutkittavaan tutkimuskysymykseen ja tiedon määrästä erotellaan tutkimusongelman kannalta tärkein aines. Käsitteet tiivistyvät ja sitten prosessi jatkuu. (Laaksovirta 1988, 62).

Analyysissä keskityin etsimään tietoa kohdentaen etsinnän tutkimuskysymyksiin ja sitä kautta tutkimukseni tavoitteisiin. Aineiston järjestin ja jäsensin haastattelussa esille tulleiden tietojen perusteella. Luokitteluna käytin hyödyksi teemahaastattelua varten tekemääni puolistrukturoitua kysymyslistaani. Luokittelun jälkeen kirjoitin tuloksiin oman näkemykseni tutkimuksesta. Tiedoista tein sanallisen kertomuksen ja kuvauksen. Kertomus ja kuvaus ovat näin ollen oleellinen osa laadullista analyysiä. (Anita Saaranen-Kauppinen & Anna Puusniekka, 2006.)

Tutkimuksen luotettavuudesta ja yleistettävyydestä reliabeliuskäsite laadullisessa tutkimuksessa on oikeastaan "tutkimuksen uskottavuutta" ja se toteutuu laadullisessa eli kvalitatiivisessa tutkimuksessa siten, että toistettaessa haastattelu saadaan sama tulos saman haastateltavan kanssa. Tutkimuksessa toteutuva validiteetti on laadullisessa tutkimuksessa esitettävissä sanalla oikeellisuus, paikkansapitävyys ja pätevyys, koska yhden haastattelun jälkeen pystytään ennustamaan myöhempien haastattelujen tulokset. Puolistrukturoitujen haastattelujen luonteeseen kuuluu haastattelujen sisään rakentunut ennustevalidius eli menetelmä itsessään tuottaa validiutta kohdistuessaan tutkimukseen (Hirsjärvi & Hurme 2000, 61).

4. Haastattelu

Haastattelu on käytetyimpiä tiedonkeruunmuotoja. Erityisesti vapaamuotoisten tai vähän strukturoitujen haastattelumenetelmien käyttö on lisääntynyt. Näkemyksemme mukaan nykyisessä käytännössä on kuitenkin se ongelma, että haastattelua, vaikka se toteutettaisiinkin nyt aiempaa vähemmän strukturoidusti, ei pidetä mitenkään ongelmallisena tiedonkeruutapana. Ainakaan tämä ongelmallisuus ei näy tutkimuksen raportoinnissa. Haastattelumenetelmään suhtaudutaan perin teknisesti (Hirsjärvi & Hurme 2000, 34).

4.1 Teemahaastattelu ja haastattelun toteutus

Valitsin tiedonkeruutavakseni teemahaastattelun ja siitä puolistrukturoidun teemahaastattelun. Teemahaastattelua varten tein kysymyslomakkeen, jonka avulla etsin vastauksia opinnäytteessäni oleviin tutkimuskysymyksiin. Valitsin tiedonkeruutavakseni teemahaastattelun, koska Hirsjärven ja Hurmeen (2000:35,47) mukaan haastattelun aikana voidaan syventää saatuja tietoja esimerkiksi kysymällä mielipiteitä haastateltavalta ja puolistrukturoiduissa haastatteluissa kysymykset ovat kaikille samat ja ennalta määrättyt, mutta haastattelija voi vaihdella kysymysten sijaintia ja sanamuotoa. Puolistrukturoiduille haastatteluille on myös ominaista, että jokin osa haastattelussa on kiinteästi lyöty lukkoon, mutta ei kaikkia. Tutkimuksessani käytin kaikille haastateltaville samoja kysymyksiä, mutta tarpeen mukaan vaihtelin kysymysten järjestystä. Tutkimuskysymykset olivat kaikki malliltaan avoimia kysymyksiä.

Haastateltavakseni valitsin neljä hammaslaboratoriota ja näin ollen myös neljä hammaslaboratorioiden omistajaa, joilla on cad/cam tekniikka jokapäiväisessä käytössä. Haastattelukysymyksiä testasin yhdelle haastateltavalle ja lisäsin testauksen jälkeen muutaman lisäkysymyksen, jotka antoivat lisätietoa tutkittavasta aiheesta (liite 1: kysymys 5 ja 6).

Haastattelukysymyksiin sain neuvoja myös ohjaajiltani. Ohjaajien idea yhdestä lisäkysymyksestä on otettu mukaan lisättynä haastattelukysymyksiin ensimmäisen haastattelun jälkeen. (Liite 1. kohta 5.1).

Haastattelun sovin haastateltavien kanssa ja nauhoitin haastattelut. Hirsjärven ja Hurmeen (2000: 92,93) mukaan haastatteluja nauhoittamalla saadaan haastattelu suju-

maan nopeasti ja ilman katkoja ja yleensä haastateltavat eivät reagoi kielteisesti nauhuriin.

Teemahaastattelun mukaisesti haastattelu on otettava käsittelyyn ja analysoitavaksi mahdollisimman nopeasti. Tein päätelmiä suoraan tallennetusta materiaalista, koska Hirsjärven ja Hurmeen (2000: 138) mukaan litterointi voidaan tehdä valikoiden, jos haastateltavia on ollut vähän tai kun haastattelu ei ole kestänyt pitkään.

4.2 Laajuuskäsite

Haastattelukysymyksiin kehitin laajuus-käsitteen, jota käytin selventämään hammaslaboratorioiden omistajille, millaiseen hammaslaboratorioon he itse kuuluvat. Laajuus tarkoittaa sitä, millaisilla koneilla ja miten hammaslaboratoriot valmistavat jyrshintekniikan tuotteitaan. Laajuus-käsitteen mukaan vertailin haastateltavia ja heidän käsityksiään kannattavuudesta markkinoidessaan omia jyrshintekniikalla valmistettuja tuotteitaan. Laajuuskäsitteen perusteet selvensin kysymysten aikana aina uudelleen, jos hammaslaboratorion omistaja ei muistanut kysymyksen aikana omaa laajuusryhmäänsä.

4.3 Laajuusryhmät

Ensimmäisen laajuusryhmän hammaslaboratorio tekee kipsimallin ja lähettää kipsimallin skannattavaksi toiseen yritykseen. Toinen yritys skannaa kipsimallin ja suunnittelee jyrsimelle lähetettävän ohjelman. Jyrsin jyrsii yksikön ja yritys lähettää kipsimallin ja työn takaisin tilaajalle. Tilaaja sovittaa työn mallille ja valmistaa yksikön valmiiksi.

Toisen laajuusryhmän hammaslaboratorio skannaa omistamallaan skannerilla kipsimallin ja lähettää työn digitaalisena suunnitelmana toiseen yritykseen. Toinen yritys jyrsii työn ja lähettää työn takaisin tilaajalle.

Kolmannen laajuusryhmän hammaslaboratorio tekee kipsimallin ja skannaa ja suunnittelee työn omistamallaan skannerilla ja ohjelmalla ja jyrsii omistamallaan jyrsimellä työn. Yritys sovittaa työn mallille ja valmistaa työn valmiiksi.

Neljännän laajuusryhmän hammaslaboratorio tekee kipsimallin ja skannaa ja suunnittelee työn omistamallaan skannerilla ja ohjelmalla ja jysii omistamallaan jysimellä työn. Yritys sovittaa työn mallille ja valmistaa työn valmiiksi ja lisäksi tekee jysintätöitä muille hammaslaboratorioille.

4.4 Haastattelun laatu ja luotettavuus

Haastattelun laatua parannetaan tekemällä haastattelun runko hyvin. Hirsjärven ja Hurmeen (2000: 185) mukaan haastattelun laatua voidaan parantaa siten, että haastattelun jälkeen puretaan aineisto mahdollisimman nopeasti ja laatua parantaa myös, jos aineiston purkajana on haastattelun tekijä. Haastattelun luotettavuutta parannetaan purkamalla haastatteluaineisto kaikkien haastateltavien kohdalla samoilla menetelmillä koko ajan.

5. Tulokset

Esitän tutkimukseni tulokset tekstin muodossa. Hirsjärven ja Hurmeen (2000: 169) mukaan kvalitatiiviset tulokset tutkimuksesta voidaan esittää tekstinä, numeroina, kuvina, kuvioina ja tekstin ollessa kyseessä teksti voi olla tutkijan kuvausta tutkittavasta aiheesta. Tulokset johdan suoraan litteroidusta teemahaastatteluna tehdystä haastattelusta.

Tuloksissa esitän kiinteän protetiikan valmistamisen käytäntöjä hammaslaboratorioissa. Kiinteän protetiikan valmistamista cad/cam tekniikalla peilaan hammaslaboratorioissa esiintyneiden laajuusryhmien avulla.

5.1 Hammaslaboratoriot

Haastateltavistani hammaslaboratorioista kolme hammaslaboratoriota kuului kiinteän protetiikan valmistamisen osalta toiseen laajuusryhmään eli hammaslaboratorio skannaa omistamallaan skannerilla kipsimallin ja lähettää työn digitaalisena suunnitelmana toiseen yritykseen. Toinen yritys jyrätyön ja lähettää työn takaisin tilaajalle. Hammaslaboratorio viimeistelee ja valmistaa työn ja lähettää sen asiakkaalleen.

Yksi hammaslaboratorio kuului kolmanteen laajuusryhmään eli hammaslaboratorio tekee kipsimallin ja skannaa ja suunnittelee työn omistamallaan skannerilla ja ohjelmalla ja jyrätyön omistamallaan jyräsimellä työn. Yritys sovittaa työn mallille ja valmistaa sen valmiiksi. Valmis työ lähetetään asiakkaalle.

Ensimmäisen ja neljännen laajuusryhmän hammaslaboratorioita ei haastatteluni mukaan haastateltavissani hammaslaboratorioissa kiinteän protetiikan osalta ollut. Tutkimukseni mukaan hammaslaboratoriot olivat tehneet tietoisin valinnan oman laajuusryhmänsä valinnassa. Tietoinen valinta tarkoittaa valintaa kannattavuuden mukaan eli mikä on tuoton kannalta järkevää hammaslaboratoriolle ja kuinka hyvin hammaslaboratorio pystyy palvelemaan asiakkaitaan.

5.1.1 Toinen laajuusryhmä

Toisen laajuusryhmän hammaslaboratoriot olivat valinneet kiinteän protetiikan tuottamisen oman skannerin avulla, koska hammaslaboratorioilla on kiinteän protetiikan valmistamista määrällisesti niin paljon, että on ollut kannattavaa skannata työt oman skannerin kautta ja lähettää yksiköt jyrsettäväksi muualle.

Toisen laajuusryhmän hammaslaboratorioiden omistajien mielestä kiinteään protetiikkaan eli kruunujen skannaukseen tarvittava skanneri on riittävän edullinen ja mahdollista hankkia. Skannereina heillä ovat yhden kruunun skannaukseen soveltuva skanneri esimerkiksi Procera Piccolo. Hankitun skanneriyksikön hankintakustannukset haastateltavat kertoivat voivansa kuolettaa suhteellisen helposti.

Oman jyrsettälaitteiston hankkiminen oli laajuus 2 hammaslaboratorioiden mielestä liian kallista tehtäviin kiinteän protetiikan yksikkömääriin verrattuna. Heidän mielestään jyrsettäyksikön hankinta olisi tarvinnut yksikkömääräisesti huomattavasti paljon enemmän työtä eli jyrsettäimelle täytyy olla jatkuvaa käyttöä, jotta jyrsettäimen hankinta on kannattavaa. Heidän yrityksessään ei ole ollut määrällisesti kiinteän protetiikan yksikköjä riittävästi, jotta heidän olisi ollut kannattavaa hankkia omaa jyrsettälaitteistoa.

5.1.2 Hyödyt toisen laajuusryhmän valinnasta

Valmistuskustannukset hammaslaboratoriolle tehtyä yksikköä kohden on jyrsettäntekniikalla edullisempaa verrattuna perinteiseen käsityöhön, vaikka työ jyrsettään oman hammaslaboratorion ulkopuolella. Kallan korkean hinnan vuoksi jyrsettäntekniikalla zirkoniasta tehdyt kiinteän protetiikan yksiköt ovat toisen laajuusryhmän mielestä kannattavia tällä hetkellä.

Valmistuskustannukseen vaikuttaa käytetyn työajan määrä kruunuyksikköä kohden. Työaikalukustannus on puolta pienempi tehtäessä jyrsettäntekniikalla verrattuna perinteiseen käsityöhön, mutta toisen laajuusryhmän valinta ei kuitenkaan haastateltavien mielestä ollut vähentänyt työntekijöitten määrää heidän yrityksessään.

Jyrsintekniikkaa käytetään myös silloin kun hammaslaboratorioissa on niin paljon työtä, että työtä on liian paljon käytettävään työntekijäresurssiin verrattuna. Kiireisenä aikana hammaslaboratorion on mahdollista tasata ruuhkahuippuja lähettämällä töitä jysittäväksi oman yrityksen ulkopuolelle ja tällä tavalla on yrityksen mahdollista vähentää omia kiireitään.

5.1.3 Haitat toisen laajuusryhmän valinnasta

Jyrsityillä yksiköillä on kiinteät hinnat ja toimitusajat tilattaessa jysintää kiinteälle protetiikalle oman yrityksen ulkopuolelta. Kustannusten määrä ja ajan käytön määrä on tiedossa käytettäessä ulkopuolista jysintää, jolloin tuotteen valmistaminen toimitusaikojen puitteissa on mahdollista.

Toimitusaika asiakkaalle on yksi yrityksen kilpailutekijä, jolla yritys voi kilpailla toisten yritysten kanssa. Tilattaessa jysintätyö yrityksen ulkopuolelta toimitusaikaan ei voi tehdä muutoksia. Tämä tarkoittaa sitä, että kilpailuetua ei ole toimitusajan puitteissa. Haastateltavien mukaan toimitusajan jäykkyys on selkeä haitta tilattaessa jysitty yksikkö kiinteää protetiikkaa yrityksen ulkopuolelta.

Cad/cam-tekniikalla valmistettu kiinteän protetiikan yksiköstä pyydetään asiakkaalle myytessä korkeampaa hintaa. Hammaslaboratoriolle jäävä voitto on pienempi kuin perinteisellä tekniikalla valmistetulla yksiköllä. Haastattelun mukaan kate kokonaisuudessaan on parempi, kun otetaan huomioon työaikakustannus. Työaika jysityn työn ollessa kyseessä menee sen verran vähemmän yksikköä kohden, että hammaslaboratoriolle jäävä kokonaiskate jää kuitenkin paremmaksi jysittyjä töitä tehtäessä.

Jyrsityn työn yksikköhinnan ollessa vakio ja määritelty yrityksen ulkopuolella on kilpailu hinnalla vaikeaa eli hintakilpailua ei ole mahdollista tehdä valmistettaessa kiinteää protetiikkaa toisen laajuusryhmän tavalla.

Haastattelemistani hammaslaboratorioista usealla oli sellainen tilanne, että viisi vuotta aikaisemmin kruunuja varten hankittu skanneri oli tullut elinkaarensa päähän eli vanhaksi. Vanhaksi siinä mielessä, että hankitun skannerin ohjelmapäivitykset olivat päättyneet vuosi sitten, eikä uusia päivityksiä ole enää saatavissa. Hankittu skanneri on siis

yhden haastateltavan sanoja mukaellen pian romurautaa. Cad/cam tekniikan heikkous skannerin osalta oli koneen ja sen ohjelmiston lyhyt elinkaari. Hankittaessa jotakin järjestelmää kannattaa olla varovainen ja valita sellainen järjestelmä, joka on käytössä pitempään kuin 5 vuotta.

5.1.4 Kolmas laajuusryhmä

Hammaslaboratorioista oli yksi hammaslaboratorio valinnut kolmannen laajuusryhmän, koska heidän mukaansa kiinteän protetiikan tuottamiseen tarkoitettua skannerin ja jyrsimen omistamista voi pitää mainoksena yrityksen asiakkaille. Skannerin ja jyrsimen omistamista käytetään mainosvalttina kilpailtaessa asiakkaita muiden kilpailevien yritysten kanssa. Kolmannen laajuusryhmän hammaslaboratorio oli hankkinut kiinteän protetiikan valmistamista varten skannerin ja jyrsimen (Cercon).

5.1.5 Hyödyt kolmannen laajuusryhmän valinnasta

Skannerin ja jyrsimen omistaminen on kilpailuvaltti ja kiinteän protetiikan valmistaminen on ajankäytöksellisesti nopeampaa kuin toisen laajuusryhmän tapauksessa, koska työ voidaan valmistaa kokonaan omassa yrityksessä. Haastateltavien mukaan on kannattavaa tehdä kiinteän protetiikan suunnittelutyöt ja jyrsinnät omassa hammaslaboratoriossa omaan tahtiin ja palvella tällä tavalla asiakasta. Palvelu tarkoittaa haastattelun mukaan sitä, että pystytään palvelemaan nopeasti ja tehokkaasti asiakasta eli voidaan tarpeen mukaan lyhentää toimitusaikoja asiakkaille. Oman skannerin ja jyrsimen omistaminen katsottiin myös mahdollistavan hinnalla kilpailun, koska omalla jyrsimellä tuotetut yksiköt eivät ole niin tarkasti hinnoiteltuja kuin yrityksen ulkoa tilatut yksiköt eli tarvittaessa hintakilpailu on omien jyrsintöjen kautta helpompaa.

Omalla jyrsimellä tehdyt työt ovat kilpailukykyisiä. Määrällisesti paljon tehtäessä oman jyrsimen omistaminen on kannattavaa. Haastateltavien mukaan implanttijatkeitten valmistaminen omalla jyrsimellä on kannattavaa. Implanttijatkeet ovat jyrsittyinä noin 25 % -30 % edullisempia kuin tehdastekoiset implanttijatkeet.

5.1.5 Haitat kolmannen laajuusryhmän valinnasta

Oman skannerin ja jyrsimen omistaminen tarkoittaa sitä, että töitä on oltava jyrsimelle jatkuvasti eli laitteen käyttöaste on saatava korkeaksi, jotta oman jyrsimen omistaminen kannattaa. Laitteiden korkeat kustannukset vaikuttavat jyrsintekniikalla tehdyn työn hintaan eli töiden hinta asiakkaille on jyrsittynä korkeampi. Laitteet maksavat tosin itsensä takaisin muutamassa vuodessa ja hammaslaboratorioille jää enemmän voittoa laitteiden kuoletuksen jälkeen ja valmistetun yksikön hintaa ei kuitenkaan muuteta halvemmaksi koneiden kuoletusten jälkeen.

6. Tulokset yrityksen perustamisen osalta

Haastattelututkimuksessani etsin vastausta minkälainen hammaslaboratorio kannattaa haastattelun perusteella perustaa. Lähtökohtana oli uuden juuri alkavan hammaslaboratorion perustaminen eli kannattaako perustaa cad / cam tekniikkaan perustuva yritys. Aihetta käsittelin laajuuskäsitteen mukaisesti. Samalla etsin vastausta, voiko kannattavan hammaslaboratorion perustaa pelkästään jyrsintekniikalla toimivaksi.

6.1 Yrityksen perustaminen

Yrityksen perustamisvaiheessa halvin perustaa on ensimmäisen laajuusryhmän tapainen hammaslaboratorio. Haastattelujen perusteella haastateltavat nimesivät toisen laajuusryhmän järkevimmäksi ja kalleimmaksi nimettiin kolmannen ja neljännen laajuusryhmän.

Ensimmäinen laajuusryhmä tarkoittaa sitä, että hammaslaboratorion toiminta on kiinni cad/cam tekniikan palveluja tarjoavista yrityksistä. Aikataulullisesti cad/cam tekniikka kokonaan muualta ostettuna koettiin liiksi hammaslaboratorion toimintaa rajoittavaksi tekijäksi. Halvin ja helpoin vaihtoehto on kaikkien haastateltavien mielestä ensimmäinen laajuusryhmä, mutta toiminnan kannalta sitä pidettiin liian vaikeana toteuttaa.

Toista laajuusryhmää pidettiin järkevimpänä, koska tässä laajuudessa skanneri on itsellä ja jyrsintä tapahtuu muualla. Oman skannerin omistaminen tuo lisäarvoa yritykselle ja haastateltavat pitivät toimintaa riittävän nopeana voidakseen kilpailla markkinoilla. Kilpailussa toisten yritysten kanssa haastateltavat nimesivät tärkeimmiksi tekijöikseen hinnan ja palvelun nopeuden eli kuinka halvalla ja nopeasti hammaslaboratorio kykenee tuottamaan kiinteän protetiikan valmisteita.

Kolmannet ja neljännet laajuusryhmät olivat haastateltavien mielestä liian kalliita. Jyrsinlaitteen ostaminen ja omistaminen on haastateltavilleni hammaslaboratoriolle liian kallista.

6.2 Valulaitteet vai cad/cam?

Valulaitteet katsottiin haastattelussa mahdolliseksi korvata CAD/CAM tekniikalla. Ilman valulaitteistoa haastateltavat katsoivat uuden hammaslaboratorion pärjäävän hyvin. Cad/cam tekniikalla tehdyistä rangoista ei kenelläkään haastateltavista ollut kokemusta. Muutamat hammaslaboratorioiden omistajista olivat valmiita kokeilemaan jysittyjä metalliosaproteesin runkoja. Edellytyksenä jysittyjen metalliosaproteesien runkojen hankinnalle pidettiin toimitusten nopeutta ja järkevää hintaa.

6.3 Hammaslaboratorion perustaminen

Tuloksena voin suositella kannattavan hammaslaboratorion perustamista. Perustetaan toisen laajuusryhmän tyyppinen hammaslaboratorio. Tehdään asiakkaille kruunuja oman skannerin ja suunnitteluohjelman avulla esimerkiksi Procera Piccolo. Valulaitteistoa ei tarvita. Pitkät siltatyöt lähetetään muualle skannattaviksi ja jysittäviksi. Metalliosaproteesien runkojen valmistuksen annetaan jysinkeskuksen tehtäväksi.

7. Johtopäätökset ja pohdinta

7.1 Pohdintaa tutkimuksesta

Tutkimus antoi uutta tietoa hammaslaboratorioiden cad/cam-tekniikan käytöstä. Teemahaastattelun suorittaminen puolistrukturoidusti tutkimuskysymyksiin pohjautuvien kysymysten avulla oli minulle uusi tapa kerätä tietoa tutkimustani varten. Haastattelun sopiminen haastateltavien kanssa sujui helposti. Aihe oli tuttu haastattelijalle ja haastateltaville. Haastattelijana pyrin tietoisesti ottamaan mahdollisimman neutraalin roolin eli pyrin johdattamaan haastateltaviani vain kysymysten pariin. Haastattelijan roolini oli pelkästään kuunteleminen ja haastattelutilannetta ylläpitävä rooli. Kysymysten esittäminen yhdellä haastateltavalla antoi uusia haastattelukysymyksiä tutkimusta varten. Teemahaastattelun toteuttaminen, haastattelussa saamieni tietojen litterointi ja analyysi perustui Tutkimushaastattelu Sirkka Hirsjärvi ja Helena Hurme kirjaan. Tutkimustulokset esitin tekstimuodossa laadullisen tutkimuksen mukaisesti.

Haastattelun laatua pyrin pitämään hyvänä tekemällä haastattelun rungon hyvin. Kaikille haastateltavilleni esitin samat kysymykset ja pyrin luomaan samankaltaiset haastatteluolosuhteet. Suoritin kaikki haastattelut itse, jolloin haastattelujen erilaisuus minimoidaan. Nauhoitusvälineistöä harjoittelin käyttämään jokaista haastattelua ennen eli laitteisto oli kunnossa. Haastattelun jälkeen litteroin aineiston mahdollisimman nopeasti. Aineistosta etsin tiedon, joka oli tutkimuksen tekemiselle tärkeää ja olennaista.

Tutkimustulosten purkaminen ja analysoiminen oli mielestäni todella haastavaa. Haastatteluista oli vaikeaa saada esiin niitä asioita, joita lähdin etsimään. Pidän teemahaastattelua hyvänä keinona etsiä ja kerätä tietoa, mutta tiedon purkaminen ja tutkimustulosten kirjalliseen muotoon muuttaminen on haastavaa. Tutkimus eteni haastattelujen jälkeen tiedon analysointiin ja silloin huomasin aineiston analyysivaiheessa, että miten tutkimuksen ongelmat olisi kannattanut asettaa. (Hirsjärvi ym. 1996, 209.)

Tulosten esittämisessä tekstinä koin vaikeana pitäytyä pelkästään haastattelusta saamassani tiedossa. Tutkimuksessani otin muutamia kohtia esiin haastatteluista suorina haastatteluotteina, mutta pääsääntöisesti esitin tutkijan roolissani omia yhteenvedoja ja päätelmiä kaikista haastatteluistani.

7.2 Pohdintaa tuloksista

Opinnäytetyöstäni kävi ilmi, että hammaslaboratoriot valitsevat käytössään olevan valmistustekniikan taloudellisin ja kannattavuusperiaatteiden mukaan ja hammaslaboratorioiden omistajat valitsevat käyttämänsä cad/cam laajuuden sen mukaan, kuinka kannattavaa kunkin hammaslaboratorion valitsema järjestelmä on käyttää. Skanneri ostetaan pelkästään kruunuja varten, koska kyseiset koneet ovat hinnaltaan riittävän edullisia ja siten mahdollista hankkia. Koneiden maksuaika ei muodostu liian pitkäksi, eikä kalliiksi. Minkä tahansa jyrsinyksikön hankkiminen koettiin jo suurimman osan mielestä liian kalliiksi. Töiden materiaaliin ja laatuun ovat kaikki hammaslaboratoriot olleet tyytyväisiä.

Haastattelussa tuli ilmi, että cad/cam tekniikalla on kannattavaa valmistaa kiinteän protetiikan valmisteita, vaikka kiinteän protetiikan työ tilattaisiin yrityksen ulkopuolelta. Työn hinta on cad/cam tekniikalla valmistettuna sen verran korkea, että kokonaiskate on työaikakustannukset huomioiden korkeampi verrattuna käsityönä tehtyyn valmistukseen.

Laajempien töiden esimerkiksi pitkien siltojen eli 5- 12 yksikön valmistukseen käytetyt skannerit ja jyrsinlaitteet ovat kaikkien haastateltavieni hammaslaboratorioiden mielestä niin kalliita, että nämä työt annetaan mielellään skannattaviksi ja jyrsittäviksi yrityksen ulkopuolelle.

Tulevaisuuden odotuksissaan hammaslaboratorioiden omistajat odottavat cad/cam tekniikalla tehtävien töiden halpenemista. Cad suunnitteluohjelmilta odotetaan nopeutta, tarkkuutta ja sitä, että ohjelma tekee suunnittelun helpoksi ja suunnittelun jälkeen työn jyrsinkoneella helposti valmiiksi ja kerralla oikein, ettei tarvitse tehdä työn suunnitelmia tai itse työtä uudestaan.

Kokokeraamisia töitä tullaan tekemään yhä enenevässä määrin tietokonepohjaisilla cad/cam laitteistoilla. Kaikki haastattelemani hammaslaboratorioiden omistajat olivat samaa mieltä, että hammastekniikan tulevaisuus on jyrsintekniikassa.

7.3 Jatkotutkimusaiheita

Jatkotutkimuksena pidän toivottavana tutkia laajemmin kannattavuutta. Kannattavuuden näkökulmasta suosittelen jatkotutkimusta tehtäväksi euromääräiseltä pohjalta eli mitä mikin maksaa. Jatkotutkimuksessa voisi olla tutkittavana kohteena materiaalit, tehdyt tuotteet yksikköä kohden ja palkkauskustannukset ja hammaslaboratorioiden muut kustannukset verrattuna cad / cam tekniikkaan ja perinteisellä tekniikalla tehtyyn työhön. Työn määrää cad/cam tekniikan osalta kannattaa myös tutkia eli kuinka paljon jyrsintekniikassa on käsityötä.

Lähteet

Naylor, W. Patrick 1992: Introduction to metal ceramic technology. Illinois: Quintessence Publishing Co.

Anusavice, Kenneth J. 1996: Science of dental materials. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Meurman, Jukka 1996, toimituskunta: Therapia Odontologica. Helsinki: Academica Kustannus Oy.

Lastumäki, Tapani – Strandberg Päivi 2002: Cad/cam laitteet ja Cam työstettävän kuitukomposiitin markkinatutkimus. Projektityö. Helsingin ammattikorkeakoulu, sosiaali- ja terveysala, hammastekniikan koulutusohjelma. Helsinki.

InLab – totally convincing, completely CAD/CAM. 2012. Esite. The Dental company Sirona.

Eklund, Irina – Kekkonen, Heidi 2011. Toiminnan kannattavuus. Helsinki: WSOYpro.

Laaksovirta, Tuula 1988. Tutkimuksen lukeminen ja tekeminen. Helsinki: Kirjastopalvelu Oy.

Hirsjärvi, Sirkka – Hurme, Helena 2000. Tutkimushaastattelu. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 1997. Tutki ja Kirjoita. Helsinki: Tammi, 10., uudistettu laitos.

Anita Saaranen-Kauppinen & Anna Puusniekka. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkójulkaisu]. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>>. (Viitattu 16.11.2012.)

Holmberg, Jon - Susanna Lahti, Nikke Ruokolainen. 2010. Hammasteknisten töiden tilanne nyt ja tulevaisuudessa Verkkodokumentti. <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/24106/Holmberg_Jon.pdf?sequence=1>. Luettu 27.9.2012.

Heaver, Allan, Clinical Trial and Cost/Benefit Analysis of Spinal CAD/CAM Software. Verkkodokumentti. <http://www.acpoc.org/library/1996_02_008.asp>. Luettu 27.9.2012.

HAASTATTELU KYSYMYKSET / TEEMAHAASTATTELU

1. JYRSINTEKNIIKAN KANNATTAVUUS / PERINTEINEN TEKNIikka

- 1.1 Käytättekö cad/cam tekniikkaa laboratoriossanne
- 1.2 Onko käytössänne skanneri
- 1.3 Onko käytössänne hammaslaboratoriossanne jyrsin
- 1.4 Millaisia töitä valmistatte cad/cam tekniikalla ja mistä materiaalista.
- 1.5 Oletteko olleet tyytyväisiä jyrsin tekniikalla tuotettuihin tuotteisiin
- 1.6 Onko ohjelmat toimivia saadaksenne työn nopeasti ja tehokkaasti tehtyä.

2. VALMISTUSKUSTANNUKSET LABORATORIOLLE TEHTYÄ YKSIKKÖÄ KOHDEN

- 2.1 Onko jyrsin tekniikalla tehdyt työt ja niiden valmistuskustannukset kilpailukykyisiä verrattuna laboratoriossanne käsityönä tehtyihin töihin
- 2.2 Millainen on valmistuskustannuksien hintasuhde jyrsitettyjen ja käsityönä tehtyjen kruunujen/yksikköjen välillä
- 2.3 Onko jyrsitettyjen töiden hinta valmistuskustannuksiltaan halvempi vai korkeampi verrattuna käsityönä tehtyihin.
- 2.4 Osaatko sanoa hintaa prosenteissa kuinka monta prosenttia korkeampi tai matalampi
- 2.5 Kumpi valmistusmenetelmä vie enemmän hammaslaboratorion työntekijäresurssia yksikköä kohti käsityönä tehty vai jyrsin tekniikalla tehty. Jyrsitään muualla kyse on nopeampaa kuin käsin tehtynä

3. HINTA MYYDYSTÄ YKSIKÖSTÄ KIINTEÄÄ PROTETIIKKAA

- 3.1 Kumpi työ on kalliimpi myytäessä ulos hammaslaboratoriosta jyrsimällä tehty vai käsin tehty
- 3.3 Mistä mielestänne johtuu, että käsin tehty työ on arvokkaampaa/halvempaa Ajasta mitä työn tekemiseen menee mitä työn tekemiseen menee.
- 3.4 Mistä mielestänne johtuu, että jyrsitetty työ on arvokkaampaa/halvempaa

4. JYRSINTÄTEKNIIKAN LAAJUUDEN VALINTA KANNATTAVUUDEN NÄKÖKULMASTA

Laajuus käsite: 1 laajuus. Hammaslaboratorio tekee kipsimallin ja lähettää kipsimallin skannattavaksi toiseen yritykseen. Toinen yritys skannaa kipsimallin ja suunnittelee jyrsimelle lähetettävän ohjelman. Jyrsin jyrsii yksikön ja lähettää kipsimallin ja työn takaisin tilaajalle. Tilaaja sovittaa työn mallille valmistaa yksikön valmiiksi.

2 Laajuus. Hammaslaboratorio skannaa omistamallaan skannerilla kipsimallin ja lähettää työn digitaalisena suunnitelmana ja ohjelmalla toiseen yritykseen. Toinen yritys jyrsii työn ja lähettää työn takaisin tilaajalle.

3 Laajuus. Hammaslaboratorio tekee kipsimallin ja skannaa ja suunnittelee työn omistamallaan skannerilla ja ohjelmalla ja jyrsii omistamallaan jyrsimellä työn. Yritys sovittaa työn mallille ja valmistaa työn lähetettäväksi hammaslääkärille.

4 Laajuus. Laajuus 3 ja lisäksi teette jyrshintäjäitä muille hammaslaboratorioille

4.1 Mikä laajuus on teillä käytössä

4.2 Miksi valitsitte kyseisen laajuuden

4.3 Jos jyrshintä tehdään muualla niin oletteko teettäneet jyrshintä kappaleenne jossakin toisessa laboratoriossa vai jossakin isossa jyrshintakeskuksessa

4.4 Onko jyrshintä koneen hankkiminen suuri kustannus laboratoriolenne

4.5 Onko mielestänne yksikköhinta kalliimpi / halvempi omassa laboratoriossa jyrshintä työllä kuin muualla jyrshintä työllä, kun ottaa huomioon investoinnit koneeseen

4.6 Montako prosenttia kalliimpi/halvempi muualla jyrshintä työn hinta on verrattuna omassa

laboratoriossa jyrshintä työkseen

Kerro kumpi on edullisempi perustaa yrityksen perustamisvaiheessa. Perinteiseen kiinteään protetiikkaan keskittyvä hammaslaboratorio vai laajuus 1 hammaslaboratorio. (Kertaa laajuus käsite jos haastateltava ei muista laajuus käsitettä)

Kerro kumpi on edullisempi perustaa yrityksen perustamisvaiheessa. Perinteiseen kiinteään protetiikkaan keskittyvä hammaslaboratorio vai laajuus 2 hammaslaboratorio.

Kerro kumpi on edullisempi perustaa yrityksen perustamisvaiheessa. Perinteiseen kiinteään protetiikkaan keskittyvä hammaslaboratorio vai laajuus 3 hammaslaboratorio.

5. VERKOSTOITUMINEN

5.1 Tarjoatteko cad/cam palveluja muille laboratorioille eli jyrsittekö muiden hammaslaboratorioiden töitä.

5.2 Oletteko omistussuhteessa johonkin toiseen hammaslaboratorioon saadaksenne

6. TYÖNTEKIJÄT JA TILAT

5.1 Vaikuttaako mielestänne cad/cam tekniikan käyttö enentävästi tai vähentävästi hammaslaboratoriossanne työskentelevien työntekijöiden määrään.

6.2 Vaikuttaako uusi tekniikka

6.3 Tarvitseeko työntekijänne enemmän vai vähemmän koulutusta käytettäessä cad/cam tekniikkaa

6.4 Onko cad/cam tekniikkaa osaavaa henkilökuntaa helppo vai vaikea saada työmarkkinoilta.

6.5 Voitteko ajatella että teillä on vain jrsintekniikalla tehtyä valmistusta hammaslaboratoriossanne

7. TULEVAISUUS

7.1 Millainen on ajatuksenne cad/cam tekniikasta tulevaisuudessa viiden vuoden ajan jaksolla.

8. MUUTA TEILLE TÄRKEÄÄ

Liitteen otsikko

Liitteen sisältö