

hammasteknikko

hammasteknisen alan erikoislehti 3/1998

TÄSSÄ NUMEROSSA

Jalometalliseokset
hammasteeniikassa
s. 12-17

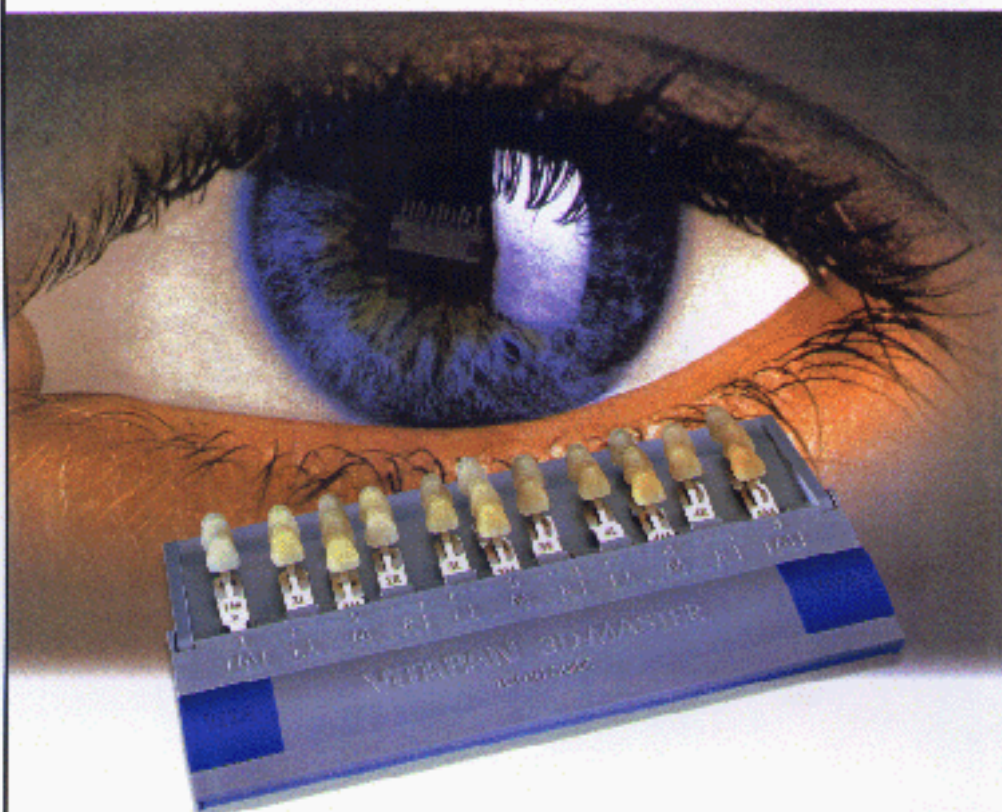
Kulta ja muut metallit
s. 20-23

IRIDIUM ja RODIUM
s. 24

Gunnar Koskinen
90 vuotta
s. 28-31

IMPLANTIT
s. 12-19

Kolmiulotteisuutta väreihin!



VITAPAN 3D-MASTER on VITAn uusi värijärjestelmä joka ensimmäistä kertaa kattaa kaikki luonnonhampaissa esiintyvät värisävyt. Se tarjoaa ratkaisevia etuja värinvalintaan:

- parhaimman osumistarkkuuden
- yksinkertaisimman käytön
- pienentyneet virhemahdollisuudet
- huomattavan ajan säästön

Siksi **VITAPAN 3D-MASTER** tulee asettamaan uusia mittasuhteita värinvalintaan, värikommunikointiin ja värin lopulliseen valmistukseen. Tämä on suuri edistysaskel hammaslääketeessä ja -tekniikassa.

Asiakkaiden ja potilaiden tyytyväisyys on aina ollut Vitalle tärkeä suuntaviitta ja velvollisuus.



VITAPAN 3D-MASTER

Plandent oyj

<http://www.plandent.com>
Asentajankatu 6, DCB10 Helsinki
puh. 0204 595 200

Kesän kynnyksellä

Kesän kynnyksellä astui voimaan rintamaveteraanien KELA-korvaus myös hammasteknisen työn osalta. Kauan kaivattu asetusmuutos oikeuttaa veteraanit saamaan 50 prosentin korvauksen protetiikan teknisestä työstä KELAn vahvistaman taksan suuruudesta määrästä. Suuri puute asetuksessa on, ettei implanttihoito kuulu korvauksen piiriin, vaikka se on nykyään varsin tavanomainen hoitomuoto. Tähän toivoisin parannusta.

Ja jälleen astuu uusi EU-direktiivi voimaan 14.6.1998. Direktiivi koskee hammaslaboratorioiden dokumentointivelvollisuutta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että 14.6. jälkeen jokaisesta valmistuneesta työstä tehdään ns. hoitokortti ja materiaalikirjanpito.

Lisää tietoa kyseisestä aiheesta voit lukea Hammasteknikko -lehden numerosta 4/97.



Ilkka Tuominen
päätoimittaja

hammasteknikko

Julkaisija: Suomen Hammasteknikkoseura ry • 54. vuosikerta • No 2/1998 • ISSN 0780-7783

Päätoimittaja:

Ilkka Tuominen
Puh: 040-540 4880

Toimituksen osoite:

Ratamestarinkatu 11 A
00520 Helsinki

Puh: 09-278 7850

Fax: 09- 272 8789

Taitto: Adverbi Oy

Painopaikka: Uusimaa Oy

Ilmoitusmyynti:

Juha Pentikäinen
Puh: 040-505 1051

Toimituskunta:

Eht Tapio Suonperä,
Hgin IV THOL,
HT Ilkka Tuominen,
Helsingin Yliopisto,
Teppo Kariluoto,

Adverbi Oy,

Juha Pentikäinen,
Oy TeeJii Tuloste

SHTS ry:n Hallitus

Puheenjohtaja:
Vesa Valkealahti

Jäsenet:

Petri Anttila, Espoo
Leena Jauhiainen, Tampere
Anssi Soininen, Kuopio
Ilkka Tuominen, Helsinki

Varajäsenet:

Hemmo Kurunmäki, Vaasa
Aki Lindén, Helsinki

Hammasteknikko on Suomen Hammasteknikkoseura ry:n jäsenlehti, joka jaetaan jäsenille jäsenmaksua vastaan. Lehden artikkelit ovat valistusaineistona vapaasti lainattavissa. Lähde mainittava.

Sisältö:

Pääkirjoitus 3

ARTGLASS kruunu- ja siltamateriaalin käyttömahdollisuudet 4

Ekkehard Jagdmann

Novica Savic, Wehrheim

Jalometalliseokset hammastekniikassa – ominaisuudet ja käyttö .. 12

Dr. Helmut Knosp,

C. Hafner GmbH

Koulutuskalenteri 17

Kulta ja muut valuseokset siltoihin ja kruunuihin 20

käännös Outi Herrala

IRIDIUM ja RODIUM – raskain ja kallein metalli 24

Tapio Tuominen

Tuoteuutuuksia 26

Gunnar Koskinen 90 vuotta 28

Lars Nordberg

**Hammasteknikko 4/1998
ilmestyy 15.12.1998**

**Aineisto toimitukseen
20.11.1998 mennessä**

Vitapan 3D-Master - Teoriaa ja käytäntöä

Alkuperäinen teksti: Dr. Markus Vollmannin,
Bad Säckingen dental-labor, XLVI, Heft 8/98
Käännöstö: Tuula Haaramo

Luonnonhampaan rakenne leikkii valolla ja niinpä se leikkii myös väreillä. Mitä värit tai tarkemmin sanottuna värien havaitseminen on? Varmasti hyvin monimutkainen aihe. Jo lukemattomat auktoriteetit hammastekniikassa ovat yrittäneet määrittellä väriä ja sen jälkeen kopioida sitä. Hammasalan yritys, Vita Zahnfabrik GmbH, on nyt ensimmäistä kertaa pystynyt siirtämään vuonna 1976 luodun kansainvälisen väristandardin (CIE-Lab) opetusopit väriskaalaansa. Seuraavassa kuvailemme tämän uuden Vitapan 3D-Master väriskaalan perustaa, kehitystyötä ja sen antamia mahdollisuuksia värinmäärityksessä.

Tämän vuoden helmikuusta lähtien on markkinoilla ollut uusi värinmääritysjärjestelmä nimeltään Vitapan 3D-Master. Sen on tuonut markkinoille hammasalan yritys Vita Zahnfabrik GmbH. Tätä värinmääritysmenetelmää kohtaan on heti alusta alkaen osoitettu hyvin

suurta mielenkiintoa. Samalla tavoin se on herättänyt myös toiveita, kun värinmääritysjärjestelmän tieteellinen pohja ja taustatyö tuli yleisölle tunnetuksi. Seuraavassa esityksessä käsittelemme asiaa laaja-alaisesti kuvien avulla, jolloin meidän on helppo saada kiinni Vitapan 3D-Master väriskaalan yksinkertaisuudesta ja loistavasta perusajatuksista. Päivittäisessä värinmäärityksessä esiintyvät ongelmat ovat lukijoille varsin tuttuja: hyvin usein sopivaa väriä ei yksinkertaisesti löydy. Tämän vuoksi väriä kuvailtaessa käytetään hyvinkin epätarkkoja ilmauksia esim. "A3, mutta hieman vaaleampi". Tällöin hammas tekniikon on pakko tulla toimeen omin neuvoin, kuinka he toteuttavat tämän "hieman vaaleamman" värin. ("Miten vaaleamman A3 väriä ja kuinka paljon?").

Kaksi vaihtoehtoa

Tämän pulmatilanteen välttämiseksi on aluksi olemassa kaksi mahdollisuutta: värinoton havainnollistaminen tai sitten yksinkertaistaminen.

1. Kolorimetri, uusi värinmääritysmittari hampaan värinmääritykseen:

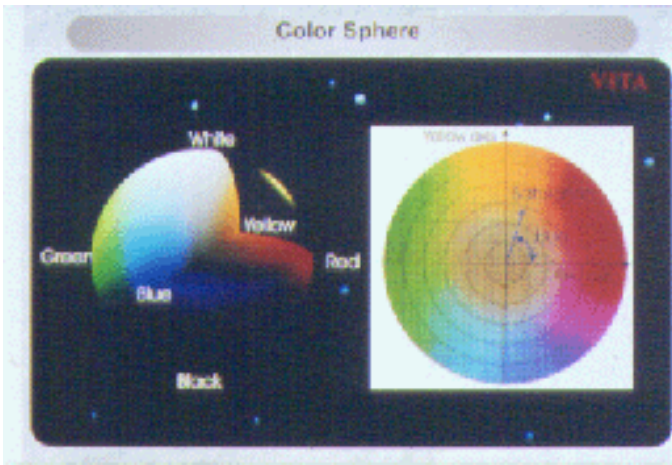
Nykyaikaisimmillakin värinmääritysmittareilla tehdyt värinmääritykset potilaan suussa tuottavat virheellisiä tuloksia. Hyvin harvoin visuaalisessa vertailussa värivalinta vastaa todellista sävyä. Kolorimetrillä mitatun värisävyn kopiointi on myös hyvin vaikeaa. Perinpohjainen fysiikan periaatteiden tunteminen paljastaa, ettei markkinoilla olevilla värinmääritysmittareilla voida

helpottaa ongelmaa, sillä ne eivät pysty määrittämään suunolosuhteissa olevaa luonnonhampaan väriä 100 prosenttisella varmuudella. Sitä vastoin keinotekoisia hammasmateriaaleja (kuten väriskaalan mallihampaita) on mahdollista mitata hyvinkin tarkasti. Miksi sitten, huolimatta uudenaikaisimmasta mittaustekniikasta, hampaan värinmääritys potilaan suussa on äärimmäisen vaikeaa? Tätä aihetta käsittelee erillinen artikkeli, joka löytyy tekstin lopussa olevasta lähdeaineluettelosta.

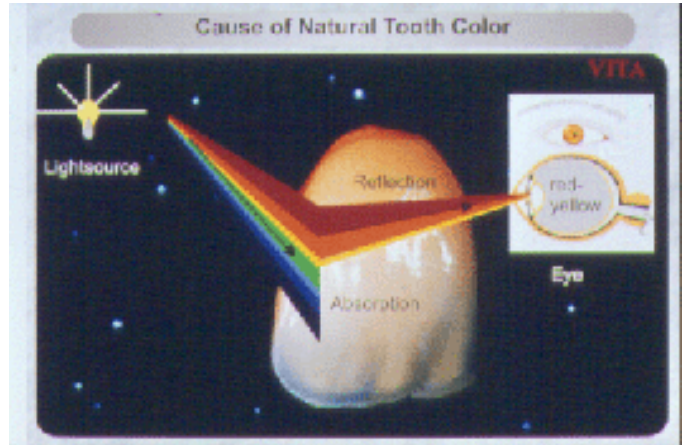
2. Jo olemassa olevan väriskaalan parantaminen:

Väriskaalan kehitystyötä varten tarvitaan monipuolisia tutkimuksia tarkan värikommunikaation alueelta. Toisin sanoen, kuinka tietty väri voidaan määrittellä ja kuinka siitä voidaan kommunikoida ilman olennaisen informaation puuttumista? Tarvitaan lukematon määrä ilmaisuja, jos halutaan viestittää yksiselitteisesti väriä henkilöltä toiselle. Hammastekniikassa kyse on siitä, kuinka väri voidaan viestittää tarkasti värinmäärittäjältä värinvalmistajalle, ilman että värinvalmistaja on itse nähnyt väriä omilla silmillään.

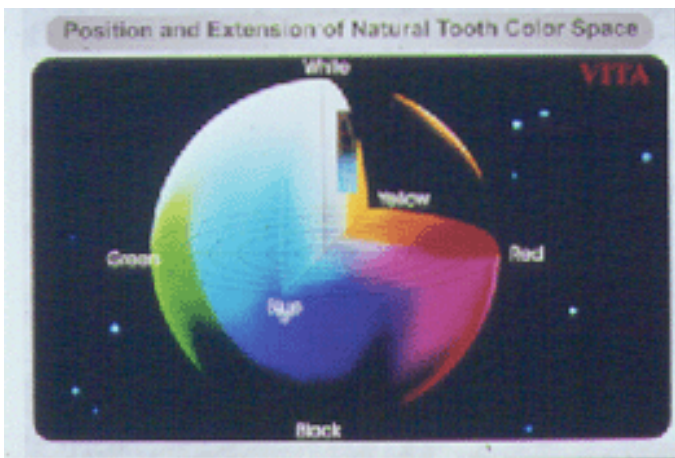
Väriä vertailtaessa aistimme tiedot värin tunnusmerkeistä hyvin nopeasti ja intuitiivisesti. Niinpä värivertailuissa käytetään erilaisia käsitteitä: kuinka väri A on vaaleampi tai värikylläisempi kuin väri B tai kuinka väri B on erisävyinen kuin väri A. Yleisesti voidaan osoittaa, että seuraavat kolme tunnusmerkkiä (ulottuvuutta) riittävät värien luonnehtimiseen (Kuva 1-2):



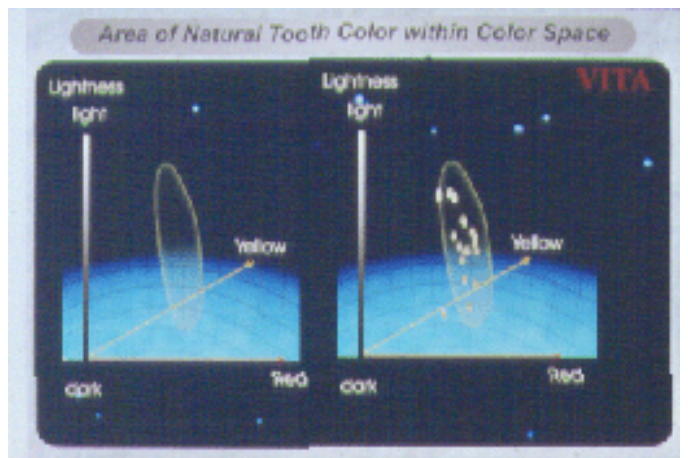
Kuva 1. Jokaisen värin sijainti voidaan tarkasti määrittää kolmiulotteisessa väriavaruudessa.



Kuva 2. Luonnonhampaan värikirjo sijaitsee puna-keltaisella alueella.



Kuva 3. Luonnonhampaiden värien sijainti ja laajuus väriavaruuspallossa.



Kuva 4. Poikkileikkaus hampaan väriavaruudesta ympäristönsään.

- Vaaleus (asteikko 0 - 100)
- Värin intensiteetti (asteikko -160 - +160)
- Värisävy (asteikko 0° - 360°)

Nämä kolme ominaisuutta ovat toisistaan riippumattomia. Tämä tarkoittaa sitä että, värin vaaleusasteen muuttuessa sen värin intensiteetti ja värisävy pysyvät muuttumattomina. Samanaikaisesti ei ole olemassa muita tunnusmerkkejä, jolla väriä voitaisiin kuvata vielä yksiselitteisemmin ilman että vähintään yhtä yllä mainitusta kolmesta ulottuvuudesta pidettäisiin kuvassa mukana. Esimerkiksi värikylläisyyden numeroarvo DIN:nin mukaan (3) on muodostunut värin intensiteetti- ja vaaleusarvojen keskinäisestä suhteesta. Kun nyt tunnemme kaikki kolme väriin vaikuttavaa tunnusmerkkiä on sen myötä jokainen väri täsmällisesti ja yksiselitteisesti määritettävissä. Toisin sanoen kolmelle arvolle on olemassa vain yksi väri ja yhdelle värille on olemassa vain yksi lukuarvoyhdistelmä.

Teoriaa väriavaruudesta

Näin ollen voidaan koko värikirjo esittää kolmiulotteisena väriavaruutena. Hammastekniikassa usein esiintyvä läpikuultavuus on otettu huomioon niin sanottuna neljäntenä ulottuvuutena. Kun asiaa ajattelee tarkemmin, sitä ei pitäisi sallia, sillä kohonnut läpikuultavuuden osuus dentiinimassassa vaikuttaa esimerkiksi koko hampaan vaaleusasteen muuttumiseen (kuvat 4-7). Näin ollen voidaan erilaisten läpikuultavuuksien vaikutus kuvata jo yllä esiteltyillä väriulottuvuuksilla.

Kuvassa 1 on kaikki mahdolliset maailmassa esiintyvät värisävyt sijoitettu kolmiulotteiseen väriavaruuteen. Kaikki värit sijaitsevat väriavaruuden sisällä, joka tässä on kuvattu yksinkertaisesti pallon muotoisena. Vaaleat värit sijaitsevat päiväntasaajan yläpuolella ja tummat värit alapuolella. Täysin mustapiste sijaitsee alhaalla, etelänavalla ja kokonaan valkoinen piste sijaitsee ylhäällä, pohjoisnavalla. Nyt ryhdyimme tarkastelemaan päiväntasaaja-

tason (päiväntasaajatasolla on suurin ympärysmitta) poikkileikkausta. Tällä tasolla kaikkien värien vaaleusaste on sama. Kuvan 1 oikealla puolella on selvitetty myös käsitteet värin intensiteetti ja värisävy. Värin intensiteetti ympyrän keskellä on tasan nolla (harmaa vertailutaso). Kun siirrymme tämän harmaan keskustan ulkopuolelle tulee määrätyn sävykulman väri aina voimakkaammaksi omassa värissään ulkokehälle mentäessä. Näin etäisyys ympyränkeskustasta tiettyyn väripisteeseen luonnehtii värin intensiteettiä. (Jokainen piste väriavaruuspallossa kuvaa yhtä väriä ja se voidaan puolestaan määritellä yksiselitteisesti kolmella lukuarvolla: vaaleusaste, värisävy ja värin intensiteetti).

Kun kaikki maailman värit sijaitsevat nyt kuvatus väripallon sisäpuolella, niin missä sitten sijaitsevat luonnon hampaan värisävyt? Kuvassa 2 olevaa hammasta valaistaan valkoisella valolla, jonka prisma hajottaa kirjon värihin. Sini-vihreä osuus valkoisesta va-

losta imeytyy täydellisesti hampaaseen kun taas puna-keltainen osuus heijastuu hampaasta takaisin tavoittaen silmän, josta hermosolut siirtävät havainnon aivoihin, jossa se puolestaan muuttuu väriaistimukseksi.

Luonnonhampaiden sävyt asettuvat siis kelta-puna-sektorille. Luonnonhampaiden värien sijainti ja laajuus väriavaruuspallossa on esitetty kuvassa 3.

- **Väritila, johon luonnonhampaiden sävyt asettuvat, muistuttaa muodoltaan banaania.**
- **Sävyjen ryhmä asettuu enimmäkseen kohti keltaista akselia (kel-**

ta-oranssi sävyalue).

- **Vaaleusalue sijaitsee vaaleusasteikon ylemmässä kolmanneksessa.**
- **Hampaanvärit eivät ole mitenkään intensiivisiä (sijaitsevat akromaattisen akselin läheisyydessä).**

Missä sijaitsevat perinteisten väriskaalojen värimallit?

Kuva 4 osoittaa poikkileikkaussuurenosta hampaan väriavaruuden ympäristöstä: Kuvasta voidaan erottaa vaaleusakseli ja kelta-puna-akseli. Mielenkiintoista on nyt tarkastella perinteisen hammasskaalan värimallien (merkitty hammassymbolien kuvan 4 oikealla puolella) sijaintia hampaan väriavaruudessa.

Kuva 5 esittää perinteisen Vitapan värisävyjen (merkitty pisteinä) sijaintia. Värisävyt näyttävät esiintyvän melko hyvin luonnollisen hampaan väriavaruudessa, mutta niiden esiintymisessä ei ole minkäänlaista systemaattisuutta. Niinpä ryhmän sisällä, esimerkiksi ryh-

mässä A1-A4, muuttuu hampaan sävy tummemmaksi kun numero kasvaa, yhtäaikaaisesti sävy muuttuu kohti punaista ja värin intensiteetti kasvaa. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikki kolme parametria muuttuvat yhtäaikaan.

Kuvassa 6 ja 7 on esitetty muiden väriskaalavalmistajien värisävyjen sijaintia hampaan väriavaruudessa. Perinteisten väriskaalojen epäkohdat ovat ilmeisen selvää:

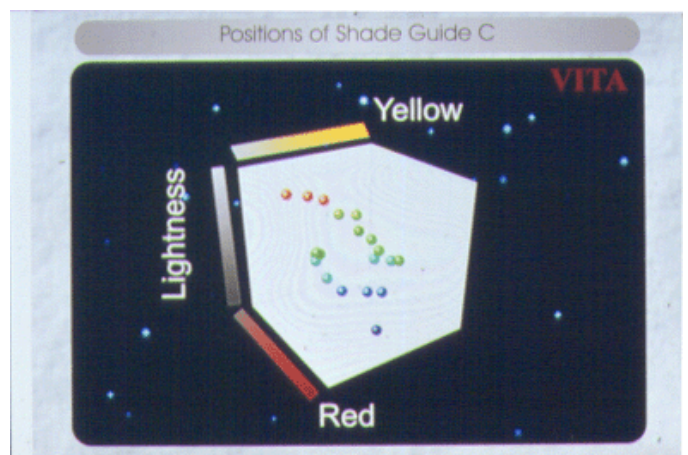
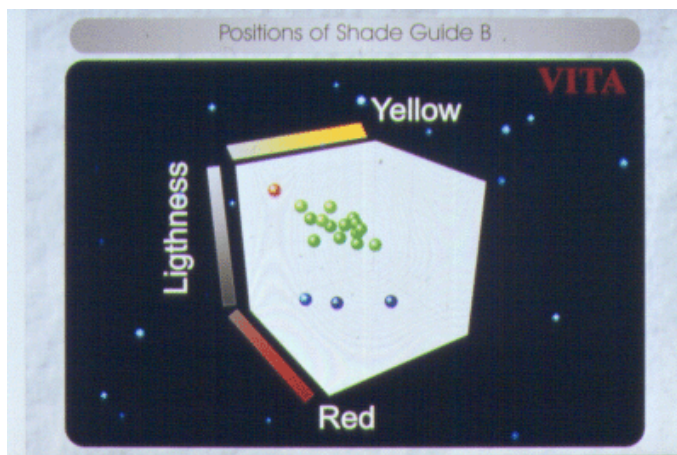
- **Ne eivät kata kunnolla hampaan väriavaruutta (tyhjiä tiloja, tiheitä esiintymisiä)**
- **Epäsystemaattisuus**
- **ja sen seurauksena epäjärjestelmällinen hampaan värinvalinta.**

Uudessa järjestysperiaatteessa on kolme parametria

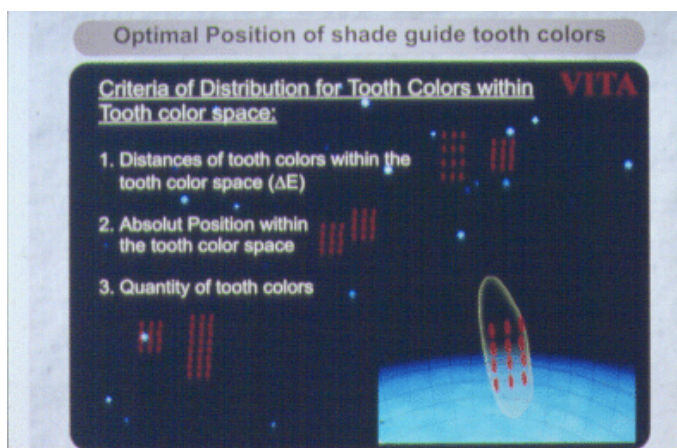
Kuten alussa jo hieman viitattiin, voidaan tekohampaan väri, päinvastoin kuin luonnonhampaan väri, helposti mitata. Niinpä se antaa meille ensimmäisen kerran mahdollisuuden raken-



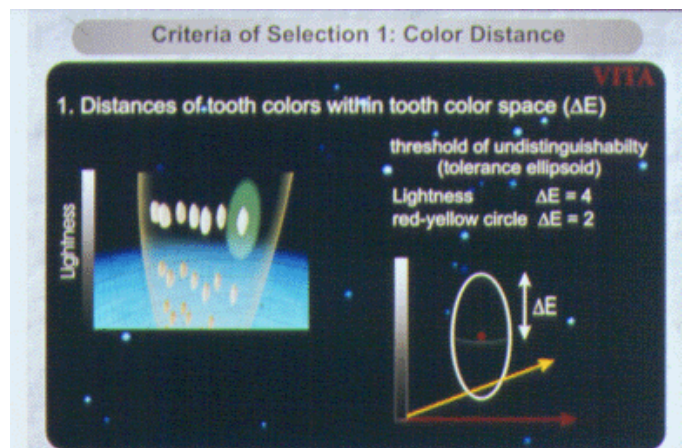
Kuva 5. Perinteisten Vita-värien sijainti hampaan väriavaruudessa.



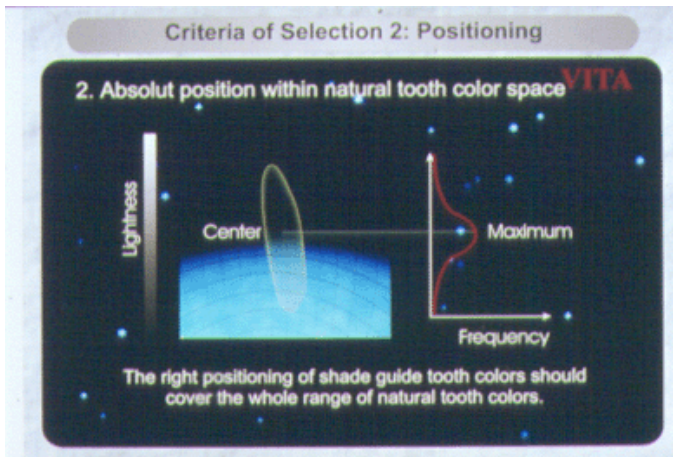
Kuva 6-7. Kahden muun valmistajan värien sijainnit hampaan väriavaruudessa.



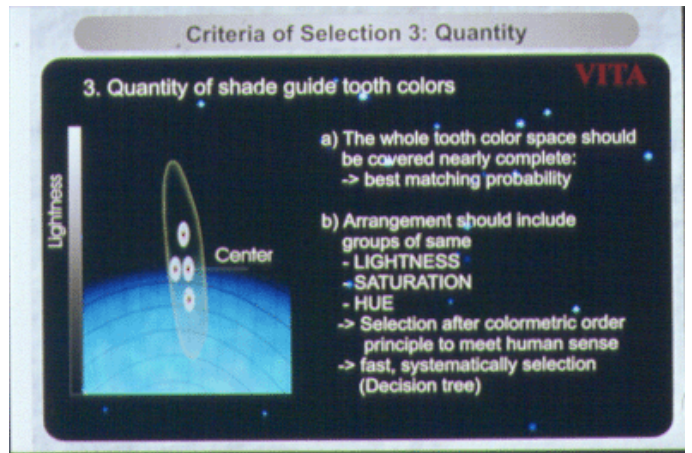
Kuva 8. Kriteerit optimaaliseen hammasvärien sijaintiin.



Kuva 9. Välimatkat täytyy valita niin, että ihmissilmä pystyy erottamaan värit toisistaan.



Kuva 10. Luonnonhampaan värien esiintymistiheydet.

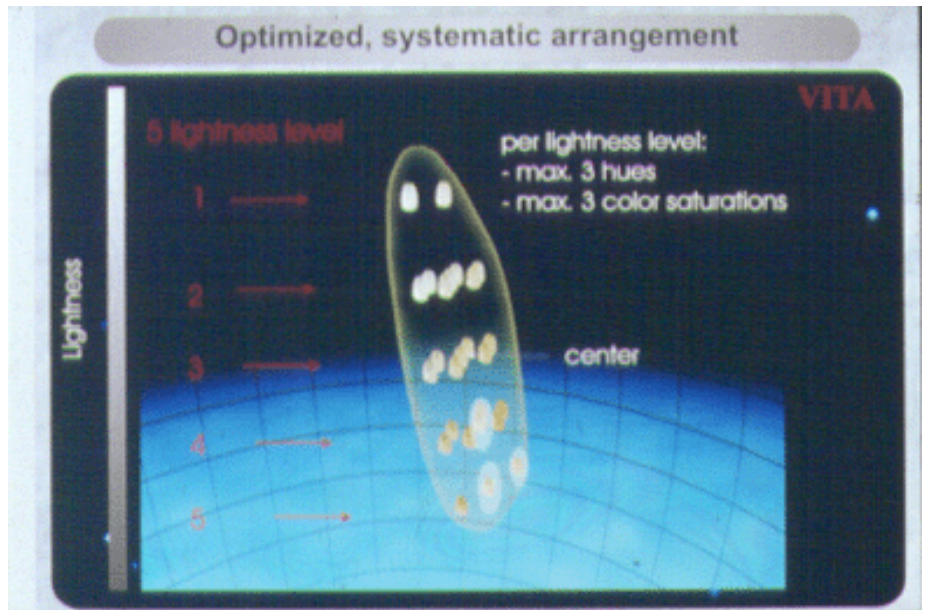


Kuva 11. Sovittu määrä hampaan värisävyjä luokitellaan ryhmiin vaaleusasteen, intensiteetin ja värisävyn mukaan.

taa uusi hammaskaala noudattamaan kolorimetristä järjestysperiaatetta. Päinvastoin kuin perinteisissä skaaloissa, uudet hammasvärit voidaan asemoida niin, että ne sijaitsevat hampaan väriavaruudessa säännöllisesti ja järjestelmällisesti. Samalla värisävyn sijoittelussa voidaan ottaa huomioon myös optimaalinen värien ryhmitys. Väri kolme ulottuvuutta tarkoittaa nyt kolmenlaista vapausastetta asemoida värisävyt uudelleen (kuva 8).

1. Uusien hammasvärien etäisyydet toisistaan väriavaruudessa

Optimaalisten etäisyyksien löytymistä helpotti ihmisten luonnollinen kyky rajoite nähdä värejä. Ihminen ei pysty erottamaan vapaasti valittua väripistettä väriavaruudessa sen läheisyydessä olevista muista väripisteistä. Tätä asiaa valaisee kuva 9. Alue, jossa värieroa ei pystytä havaitsemaan on merkitty kuvaan vihreällä pilvellä hampaan ympärillä. Tutkimuksissa on havaittu, että ihmissilmä tarvitsee suuremman vaihteluvälin havaitakseen tummuusasteessa tapahtuvia muutoksia kuin havaitakseen muutoksia värisävyssä tai värin intensiteetissä. Niinpä toleranssipilvi, alueen jossa väriä ei pystytä erottamaan keskusväristä saa pitkänomaisen, ellipsimäisen muodon. Pitkänomainen akseli on yhdensuuntainen vaaleusakselin kanssa. Hampaan värialue on nyt määritelty niin, että ihmissilmä pystyy erottamaan värisävyt toisistaan. Väritoleranssit kuvan 9 oikealla puolella ovat luonnollisesti vain ihmisten keskiarvoja, jokaisella ihmisellä on erilaiset poikkeamat (lisäksi on laajalle levinnyttä värisokeutta, etenkin miesten keskuudessa, ja se lisääntyy henkilön vanhetessa).



Kuva 12. Optimaalinen sävyn esiintyminen hampaan väriavaruudessa.

2. Hampaan värien täydellinen sijainti niin, että todelliset hammasvärit myös osuvat kohdalle

Lisätutkimukset (kuvat 10-13) osoittivat, että yleensä luonnossa esiintyvät hampaan värisävyt sijaitsevat hampaan väriavaruuden keskiosassa. Kuvassa 10 näkyy yleisimmin luonnonhampaissa esiintyvät värisävyt. Laaja-alaisesti esiintyvät sävyt asettuvat "banaanin" keskiosaan ja vastaavasti harvinaisemmat sävyt ylös, vaalealle alueelle ja alas, tummalle alueelle. Uudessa skaalassa väriyhmittymisen tulisi heijastaa tätä luonnonhampaiden värien esiintymistiheyttä.

3. Hampaan värisävyn lukumäärä (taloudellinen näkökulma)

Jotta osumistarkuutta värinmäärityksessä voitaisiin kasvattaa, tulisi värisävyn määrän kattaa luonnonhampaiden väriavaruus mahdollisimman hyvin.

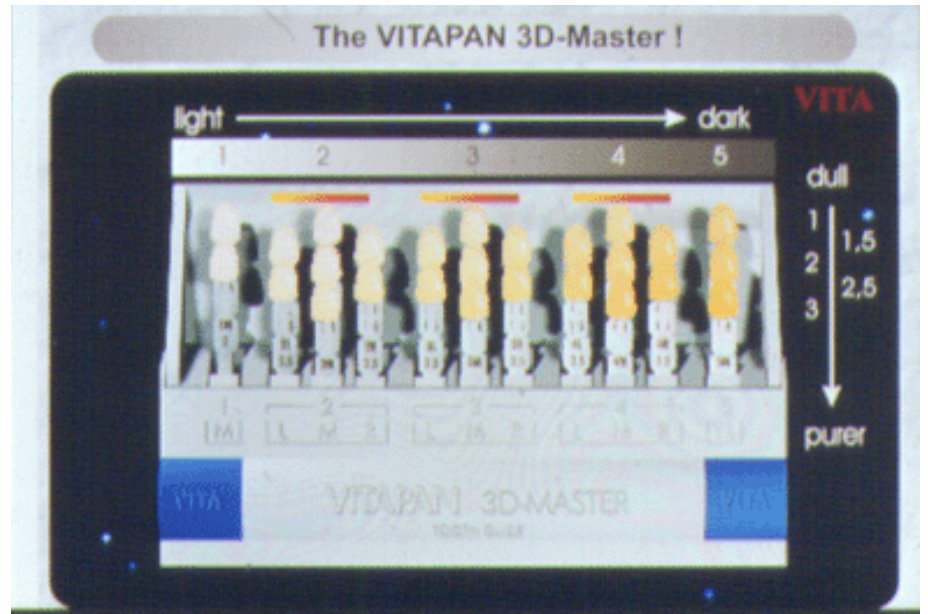
Lisäksi pitäisi jäädä myös vapaus värien ryhmittelyyn vaaleusasteen, värin intensiteetin ja värisävyn mukaan (kuva 11).

Nämä kolme edellä kuvattua kriteeriä johtavat pakostakin optimaaliseen ryhmittelyyn, joka on esitetty kuvassa 12. Uudessa väriskaalassa on 5 eri ryhmää vaaleusasteen mukaan. Vaaleimmassa (vaaleusaste 1) ja tummimmassa (vaaleusaste 5) ryhmässä on vain kahdesta kolmeen erilaista värimallia. Keskimäisissä ryhmissä on jokaisessa 7 erilaista värimallia. Keskimäisissä vaaleusryhmissä 2, 3 ja 4 on kolme erilaista värisävyä; medium (M) sävy, jolla on kolme erilaista värin voimakkuutta ja lisäksi keltainen (L) ja punainen (R) sävy, joilla molemmilla on kaksi erilaista värin voimakkuutta. Kaikki värimallit sijaitsevat alueella, jossa myös kaikkein yleisimmin luonnonhampaan värisävyt sijaitsevat.

Erillinen pilottivaihe

Uuden väriskaalan optimaalinen järjestys on tulosta perinpohjin toteutetusta pilottivaiheesta, joka suoritettiin hammaslaboratorioiden ja hammaslääkäreiden yhteistyönä. Arvioinnit olivat niin positiivisia, että Vita päätti aloittaa uuden väriskaalan valmistuksen. Uusi väriskaala sai nimekseen VITAPAN 3D-MASTER. (3D tarkoittaa kolmiulotteista värinmäärittystä, vaaleusasteen, värintensiteetin ja värisävyn mukaan. VITAPAN kuvaa tunnustettua Vitaa väriperhettä, jossa samat värisävyt kattavat kaikki tuotteet: proteesihampaat, metallokeramian, kokokeramian ja kruunu- ja siltamateriaalit).

Kuvasta 13 selviää väriskaalan rakente. Se heijastaa kolorimetrinen luoki-



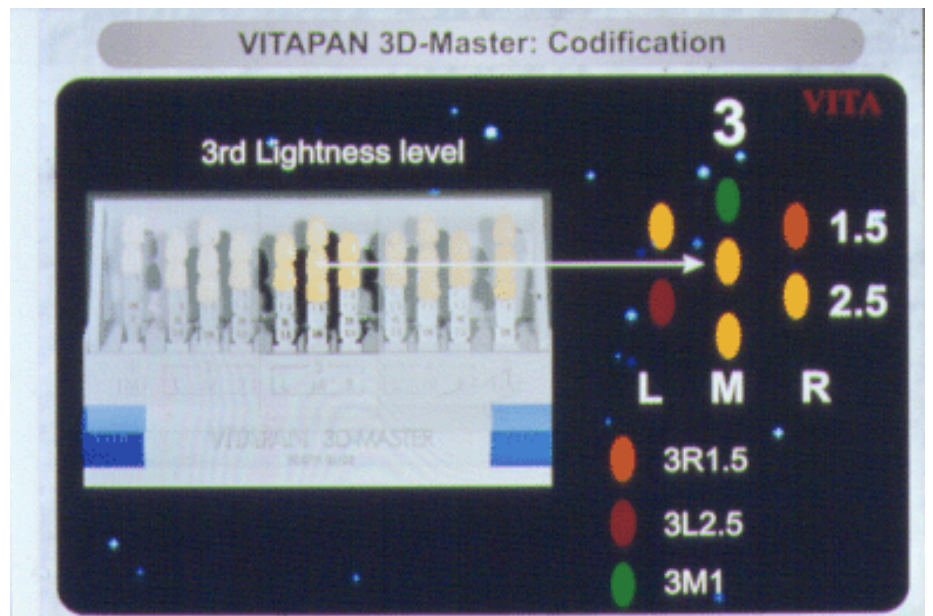
Kuva 13. Vitapan 3D-Master väriskaalan kolorimetrinen järjestys.



Kuva 14-15. Mustavalkoisen ja värillisen kuvan vertailu osoittaa, että vaaleusaste jokaisen ryhmän sisällä on todella yhtenäinen.

tuksen periaatetta. 5 erilaista vaaleusastetta on yhdistetty kolmiulotteiseen kokonaisuuteen. Kaksi värimallia vasemmalla kuuluvat vaaleimpaan väri-ryhmään (1). Kolme värimallia oikealla kuuluvat tummimpaan väri-ryhmään (5). Keskellä olevassa kolmessa vaaleusryhmässä (2, 3, 4) on värimallit ryhmitelty myös sävyjen mukaan. Jokaisen näiden vaaleusryhmän keskellä sijaitseva kolmen värin sarja esittää medium (M) sävyä tässä vaaleusryhmässä. Värintensiteetti kasvaa ylhäältä alaspäin mentäessä (M1 hailakka, M2 medium ja M3 voimakas). Vasemman puoleinen sarja edustaa keltaisempia (L) värisävyjä ja oikeamman puoleinen sarja edustaa punertavampia (R) värisävyjä. Kaikki saman ryhmän värimallit (kaksi L, kolme M ja kaksi R värisävyä) ilmentävät samaa vaaleusastetta.

Tämä näkyy selvästi kuvissa 14 ja 15. Siinä värikuva ja puhdas mustavalkokuva on asetettuna vierekkäin. Musta-



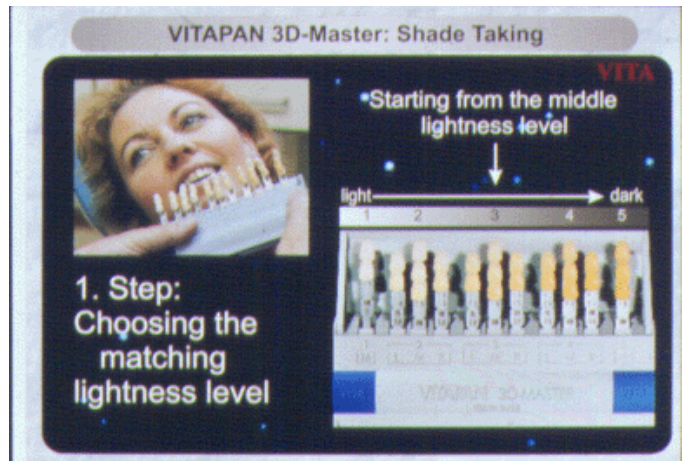
Kuva 16. Vitapan 3D-Master värien koodaus.

valkokuvasta on nyt helppo verrata toisiinsa erilaisia vaaleusasteita. Saman ryhmän sisällä värimalleista ei erotu

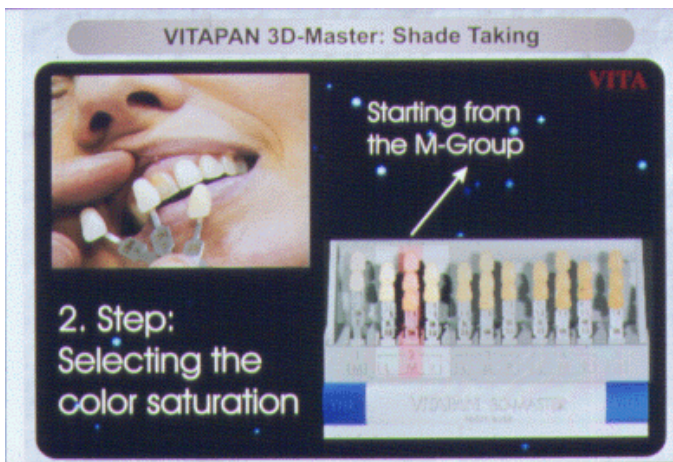
lainkaa muuttuvaa värin voimakkuuksia eikä myöskään erilaisia värisävyjä. Siitä johtuen värit voidaan määritellä



Kuva 17. Koodaus mahdollistaa yksiselitteisen värikkominikoinnin.



Kuva 18. Viisi ryhmää järjestää värit vaaleusasteen suhteen.



Kuva 19. Väriin voimakkuus määritellään ryhmän keskimmaisestä värisävystä.



Kuva 20. Lopuksi määritellään värisävy: medium punertava vai kellertävä sävy.

harmaiksi. Nyt esiintyy jokaisessa vaaleusryhmässä yksi ja sama harmaa vivahte, joka edustaa sen ryhmän vaaleusastetta. Niinpä kuvasta 15 voidaankin yksiselitteisesti havaita, että värimallien vaaleusasteryhmän sisällä on todellakin yhteneväinen.

Kuinka värit pitävät paikkansa?

Uusi väriskaala tarvitsee myös koodaussysteemin, joka heijastaa kolmiulotteista rakennetta. Valaistaksemme asiaa tarkastelemme kuvaa 16 ja siellä esimerkiksi vaaleusryhmää 3. Ensimmäinen luku (1-5) osoittaa vaaleusasteen, mitä suurempi luku on sitä tummempi on hampaan väri. Lukua seuraava kirjain (L, M, R) osoittaa värisävyn kussakin vaaleusryhmässä: M tarkoittaa medium värisävyä, L keltaisempaa värisävyä kuin M ja R punaisempaa värisävyä kuin M. Viimeinen numero Vitapan 3D-Master värikoodissa

tarkoittaa väri-intensiteettiä. Medium sävyllä on kolme erilaista värivoimakkuutta M1, M2 ja M3, niin että väriin voimakkuus kasvaa numeron kasvaessa. Keltaisilla (L) sävyillä ja punaisilla (R) sävyillä on väriin voimakkuuksia kaksi (L1,5, L2,5 ja R1,5, R2,5). Esimerkkikoodit väriillä merkatuille hampaille ovat 3L2,5, 3M1 ja 3R1,5.

Kuvassa 17 kerrataan vielä koodauksen kokonaispuitteet: Täsmällinen värikkominikointi rakentuu: Vaaleusasteista 1-5, värisävystä L, M ja R sekä väriin voimakkuuksista 1-3 (1/2-askelin). Vitapan 3D-Master edustaa ratkaisevaa edistysaskelta värimäärittelyyn systemaattisuutensa ja huomattavan yksinkertaisuutensa ansiosta. Väriinvalinta etenee helposti noudattamalla kolmea vaihetta:

1. Vaihe värimäärittelyssä (kuva 18). Valitaan sopiva vaaleusaste ryhmien ylimmistä (kalpeimmasta), medium värimalleista: 1M1, 2M1, 3M1, 4M1 tai

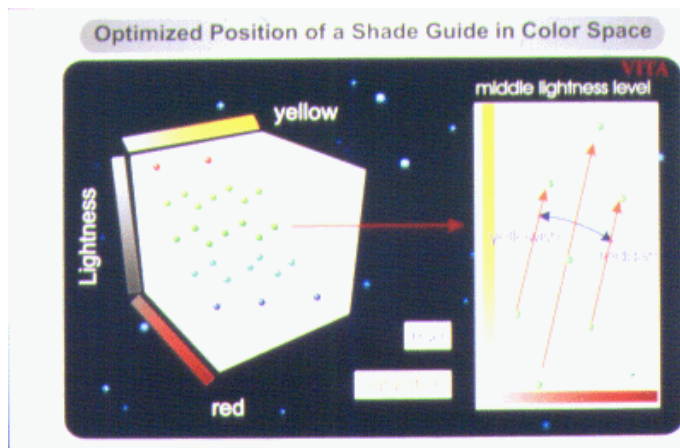
5M1.

2. Vaihe värimäärittelyssä (kuva 19). Kun oikea vaaleusaste (x) on valittu, mediumsävyt xM1, xM2 ja xM3 otetaan irti väriskaalasta. Nyt valitaan sopiva väriin intensiteetti.

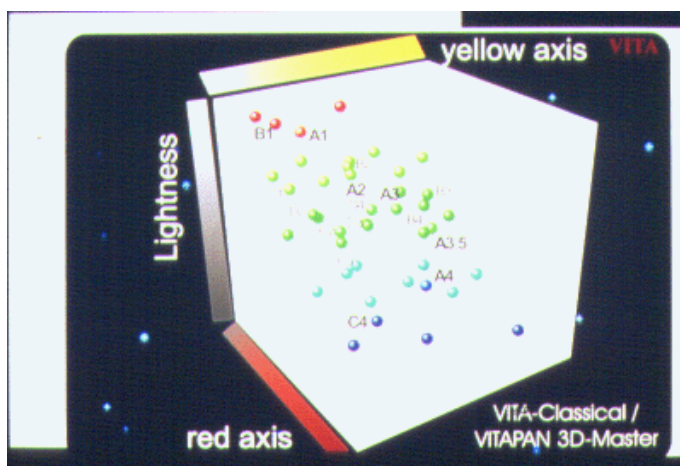
3. Vaihe värimäärittelyssä (kuva 20). Kun oikea vaaleusaste ja väriin voimakkuus on suurinpiirtein määritetty (mikä voi olla jo oikea väri) tarkastellaan vielä viimeisenä vaiheena onko väri sävyllään mediumsävyyden verrattuna kellertävämpi vai punertavampi seuraavasti: Jos värisävy ei aivan täsmää medium sävyyn M, vaan halutaan voimakkaampaa keltaista sävyä valitaan xL2,5 tai voimakkaampaa punaista sävyä, valitaan xR2,5. Samalla tavoin voidaan valita kalpeampi keltainen sävy xL1,5 tai kalpeampi punainen sävy xR1,5. Mediumvärille xM2 voidaan siis valita yksilöllinen sävy seuraavista vaihtoehtoisista: keltaisempi sävy (xL1,5 tai L2,5) tai punaisempi sävy (xR1,5 tai xR2,5).



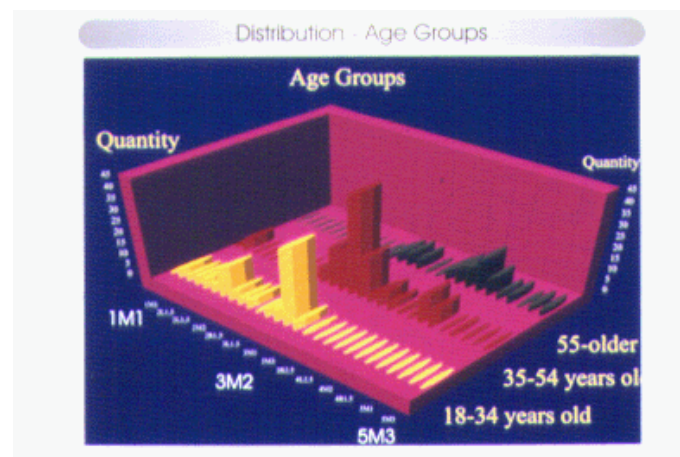
Kuva 21. Tämä esimerkkitapaus on 2L1,5.



Kuva 22. Jokaisessa vaaleusalueryhmässä 2-4 on 7 väriä, jotka yhdistyvät kuusikulmioksi.



Kuva 23. Perinteisten Vita-värien vertailu Vitapan 3D-Master väriin.



Kuva 24. Iän myötä hampaan värit tummenevat.

Kuvan 21 esimerkkitapauksessa valittiin väriksi 2L1,5. Kuvassa 22 on kuvattu kolmannen vaaleusasteiryhmän rakennetta (sama rakenne löytyy myös toisesta ja neljännestä ryhmästä). Ryhmässä on kaikkiaan seitsemän värimallia, joista jokaisella on sama vaaleusaste ja kolme sävyryhmää (L, M ja R): Värimallit muodostavat väriasteikkoon kuusikulmion. Kolme medium väriä (sävyryhmät M: 3M1, 3M2 ja 3M3) ovat suorassa linjassa geometrisessä väriavaruudessa (CIE-Lab bzw. CIE-LCH) ja ilmentävät yhtenäistä etäisyyttä toisistaan väriasteikkolla. Sama etäisyys on myös löydettävissä kahden kellertävän sävyn (3L1,5 ja 3L2,5) ja kahden punertavan sävyn (3R1,5 ja 3R2,5) välillä. Myös värien etäisyydet eri vaaleusasteiryhmien välillä ovat identtiset. Tämän vuoksi voidaan todeta, että uuden värijärjestelmän värit sijaitsevat yhtä kaukana toisistaan.

Vertailua värien sijainnista väriavaruudessa Lumin Vacuum-väriskaalassa ja uudessa 3D-Master-väriskaalassa. Kuvasta 23 havaitaan selvästi tämän uuden 3D-Master väriskaalan vaikuttava ylivoimaisuus. Etenkin kun vertaillaan systemaattisuutta, kolorimetristä järjestystä, huomioidaan täydellinen kattavuus luonnonhampaan väriavaruudessa ja yhtä kaukana toisistaan olevat värimallit.

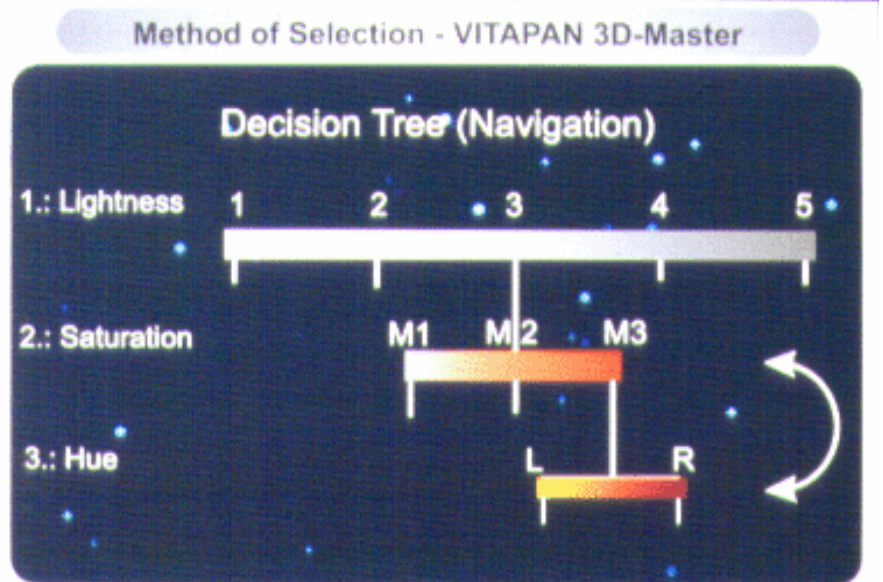
Näistä kuvista ilmenee myös, että perinteisiä Vita-värejä (A1-D4) yksinkertaisesti sekoittamalla ei voida valmistaa Vitapan 3D-Master värejä. Sekoittamalla esimerkiksi kahta väriä keskenään saavutamme vain sekoitevärin, joka on suoraan sidoksissa niihin pisteisiin väriavaruudessa, joissa vastaavat alkuperäiset värisävyt sijaitsivat. Sekoittamisen vaikeutta on helppo ymmärtää kun muistaa, että sekoituksen täytyy kohdata kolme väriä ulottuvuutta (vaaleus, väri-intensiteetti ja värisävy).

Päinvastoin onko sitten mahdollista valmistaa perinteisiä Vita-värejä 3D-Master väreistä. Silloin palaamme jälleen siihen seikkaan, että kuvailisimme väriä 3M2 "mutta hieman vaaleampi". Järjetöntä! Kuitenkin 3D-Master mahdollistaa yhden väriparametrin (tässä vaaleusaste) vaivatonta muuttamista, ilman että kaksi muuta parametria muuttuu.

Seuraavaksi mielenkiintoinen aihe uudessa väriskaalassa on se, kuinka tummuusalueryhmät ovat jakautuneet eri ikäluokissa. Kuvassa 24 kertoo eri ikäryhmissä esiintyvistä vaaleusasteiden vaihteluista. Nuorilla ikäryhmillä hampaan sävyt keskittyvät vaaleusryhmiin 2 ja 3. Keski-ikäisten jakaumaa dominoi selvästi kolmas ryhmä. Vanheman väestön värintummuusaste on siirtynyt jo neljänteen ryhmään.

Lopuksi kertaamme vielä lyhyesti uuden väriskaalan edut:

- erittäin hyvä värin osumistarkkuus, täydellisesti peittävän hampaan väriavaruuden ansiosta.
- värimallien etäisyydet toisistaan ovat yhtäpitkät koskien vaaleusastetta, väri-intensiteettiä ja värisävyä. Ensimmäistä kertaa on mahdollista kommunikoida yksi selitteisesti värinmäärittäjän ja värinvalmistajan välillä.
- systemaattinen ja ihmisläheinen värinvalintatapahtuma: värinmäärittäjä etenee askel askeleelta kohti oikeaa väriä (kuva 25).



Tämä tarkoittaa päämääräjohteista navigointia Odysseyksen harharetkien (perinteiset väriskaalat) sijaan. Ensimmäinen vaihe: Valitaan hampaan vaaleusaste 1-5 vaihtoehtoa (jos aloitat keskeltä jää jäljelle ainoastaan kolme vaihtoehtoa: tummempi vai vaaleampi, jonka jälkeen jää enää kaksi vaihtoehtoa). Toisessa vaiheessa valitaan sopiva väri-intensiteetti (yksi kolmesta 1,2 vai 3) ja lopuksi määritellään oikea sävy (kolmesta vaihtoehdosta L, M, tai R). Tämän ansiosta valintaa ei tarvitse suorittaa suoraan 26:sta eri väriavaruudesta, vaan edetään askel askeleelta kohti oikeaa värisävyä. Pilottitapaukset ovat osoittaneet, että aina ei välttämättä kaksi eri henkilöä valitse samaa värisävyä, mutta kuitenkin värisävyt valitaan hyvin läheltä toisiaan.

Huomioitavaa

Koska tämä uusi väriskaala on herättänyt suurta positiivista vastakaikua ympäri maailman, niin pakostakin on lisääntynyt myös vaara väärinkäsityksille, jota riittämätön tiedonsaanti on voinut aiheuttaa. Siksi seuraavat oikaisu-

- **Materiaalien ominaisuudet Vitapan tuotteissa eivät ole muuttuneet (Omega 900, VMK 95, Alpha, Titan keramik, hampaat ja Zeta), ai noastaan värisävyt materiaaleissa ja hampaissa ovat muuttuneet.**
- **Tunnettuja Vita-värejä (A1-D4), niin skaalana kuin massoinakin, tullaan valmistamaan, niin kauan kuin kysyntä markkinoilla säilyy riittävän suurena. Nyt ne ovat saa-**

Kuva 25. Värinmäärittäjä etenee oikeaan lopputulokseen vaihe vaiheelta.

neet uuden tuotenimen "Vitapan classical".

- **Vitapan 3D-Master värien valmistaminen perinteisistä Vita-väreistä (A1-D4) yksinkertaisesti sekoitamalla on edellä mainittuun tekstiin pohjautuen mahdotonta.**

Kiitokset

Tämän artikkelin myötä halusin vielä tarttua tilaisuuteen ja lausua kiitokse-

ni yritykselle nimeltä Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co KG, viisi vuotta kestäneestä projektista, joka piti sisällään Vitapan 3D-Master rohkean luomisen ja tieteellisen jatkokehitystyön. Kiitän kaikesta myös yhteistyökumppaneitani "anorgaanisen kemian" osastolta ja siellä erityisesti rouva Kuhneriä, joka vuosien ajan teki lukemattomia värintarkistuksia, uuden systeemin luontihetkestä aina tuotantovaiheeseen saakka.

Kirjallisuusviitteet:

1. H. Niedrig (Hrsg), "Bergmann Schaefer Lehrbuch der Experimentaphysik, Band 3: Optik", Walter de Gruyter, Berlin 1993
2. CIE Nr. 13-15, Commission Internationale de l'Eclairage, Bureau Central de la CIE, Paris 1971
3. Deutsches Institut für Normung: DIN 5033, Teil 1, Seiten 3-4, Mai 1992
4. H.G. Völz, "Industrielle Farbprüfung" VCH-Verlag Weinheim 1990
5. F.W. Billmeyer, M. Saltzman, "Principles of color technology", J. Wiley Sons, New York 1981
6. L.A. Rinn, "Polychrome Schichttechnik", Quintessenz-Verlag
7. P. Kubelka, M. Munk, "Ein Beitrag zur Optik der Farbanstriche", Z. techn. Phys. (12) 1931
8. D.L. MacAdam, "Visual sensitivities to color differences in daylight", J. Opt. Soc. Amer. 1942 (32)
9. G. Th. Fechner, "Elemente der Psychophysik", 2 Bde. Leipzig 1889
10. R.C. Sproull, "Color matching in dentistry: Part I-II", J. Pros. Dent. 1973 (29)
11. R.C. Sproull, "Color matching in dentistry: Part III", J. Pros. Dent. 1974 (31)
12. E.B. Clark, "An analysis of tooth color", J. Am. Dent. A, 1931 (18)
13. W. D. Culpepper, "A comparative study of shadematting procedures", J. Pros. Dent. 1979, (24)

Implantit Suomessa hammasteknikon havainnoimina

Ennen prof. Pehr-Ingvar Brånemarkin kehittämää ruuvi-implanttia oli maassamme tehty joitakin, ehkäpä vain kymmenkunta, valurunkoisia subperiostisia implantointeja. Niissä oli onnistuttu niin vaatimattomasti, että toiveet implantoinnin merkityksestä yleisenä hoitomuotona oli jäänyt toteutumatta. Maailmanlaajuisesti tarkasteltuna tämäntyyppisiä ratkaisuja oli dokumentoitu jo vuodesta 1936 jolloin Vitallium metallista alettiin valaa niitä samoin kuin myös lonkka ym. muita niveliä korvaavia implantteja.

Hyvistä toiveista huolimatta lamantapaisista implanteista alettiin luopua koska onnistumisprosentti oli osoittautunut alhaiseksi, vaikka viiden vuoden suussa pysynyt tapaus luettiin jo onnistuneeksi. Yhdysvalloissa niitä tehtiin vielä rajoitetusti vuosikymmenet. Alan julkaisuissa oli dokumentoitu erilaisia implanttimenetelmiä joista ei mikään ollut vakuuttava. Joitakin mainitakseni oli mm. ruotsalaisen Dahlin menetelmä, saksalaisen Linkowin sekä kuvassa 1 kuvatut istutukset. Implantit olivat ainakin pohjoismaissa utopiaa ja kuusikymmenluvun lopussa.

Olin -70 luvun alussa Tukholman Odontologiska Rikstammassa kuuntelemassa implanttiesitelmaa jossa esitelmöitsijää vastaan nousi kesken esityksen voimakkaita vastalauseita ja luento piti keskeyttää kun koko esitys tuomittiin puoskaroinniksi.

Tata taustaa vastaan Lasittaa miksi prof. P-I Brånemark piti visusti salassa havaintonsa ja kehitystyönsä joka johdi hienoon lopputulokseen 10 - vuoden tutkimusten jälkeen. Hän oli luonut ympärilleen tieteellisen henkilöpiirin ja delegoinut asiantuntijat osa-alueilleen. Kun sitten hänen menetelmänsä julkistettiin 1977 ja onnistumisprosentti lakienteli sataa oli ihmettelemistä kaikilla jotka olivat jo luopuneet toivosta odottaa tuloksia tällä alueella. Ratkaisevaa oli antaa implantin parantua limakalvon polttamana määräkuukaudet. Titaania oli käytetty jo aiemmin blattimplanteissa mutta vasta Brånemark totesi sen integroituvan luuhun ja ette kier-

teistäminen oli tapahtumalle eduksi.

Oli saatu ratkaiseva parannus varsinkin resorbonoituneitten alaleuan kirstojen tapauksiin. Aluksi pyrittiinkin juuri naiden "pampaistamiseen" joskin myös yläleukojen tapauksissa oli millein yhtä hyvät onnistumisluvut. Muistan kuinka prof. K.K. Koivumaa esitelmöi aiheesta silloisen Depoon tiloissa ja piti tilanetta hyvin mullistavana. Aluksi ruotsalaiset tekivät menetelmän mukaan vain yliopistojen suojissa. Näin meneltiin aluksi myös meidän maassamme.

Proi. Brånemark kutsui marraskuussa 1979 yliopistojemme suukirurgian ja protetiikan professorit Göteborgiin viikon kurssille perehtymään menetelmään. Sain kunnian teknikkona lahtea heiden mukaansa. Suomalaiset olivat ensimmäiset ulkomaiset joille menetelmää tehtiin tutuksi. Selityksenä tälle prof. Brånemark kertoi tuntevan jonkinlaista "lukkarinrakkautta" meikäläisiin oltuaan työsuhteessa Heinolan reumaparantolassa.

Kurssilaiset saivat tutustua kaikkiin vaiheisiin ja kuinka potilaatkin valittiin huolella. Taalla tulivat kaikki vakuutuneiksi menetelmän erinomaisuudesta. Prof. Brånemark joka itse ei ollut hammaslaakatieteellisen protetiikan erityistuntija kehotti suomalaisia olemaan hyvin kriittisiä menetelmän käytannon puolen suhteen. Proteettisesti saattoi olla toisenlaisiakin näkemyksiä ja alista hän oli kiinnostunut. Ja hän oli oikeassa.

Olimme hieman hammastelleet siltojen ulkonäöllistä puolta, hampaat olivat useissa tapauksissa tosipilkat, ne kun ulottivat aina limakalvoon saakka ja varsinkin resorboituneissa alaleuan tapauksissa saattoivat etuhampaat olla yli kaksikymmentä milliiä pitkät. Keinointa he eivät käyttäneet lainkaan, silta olisi muistuttanut liikaa irtoproteesia!

Teknikkona totesi virheeksi sen että koneistetut abutmentit jätettiin valuun, joka olikin tosi massiivinen. Runko ei teoriassakaan voi sopia mallilleen eikä

suuhun, valukutistuman vuoksi. Tämän totesin myös käytännössä ollessani viikon tekniselle kurssilla Göteborgissa talvella - 70.

Runkoja jouduttiin sahaamaan poikki ja suuren sauman juottaminen oli sekin suht. epätarkkaa. Sovimme prof. Hannu Siirilän kanssa tapaamisesta pohtiaksemme havaittuja epäkohtia.

Päädymme nopeasti kliiniseen ja tekniseen menettelytapaan ja tuloksena oli sittemmin "Helsinki menetelmä", joksi sitä kutsuimme. Sen ydinosia on potilaan ulkonäöllisten toiveitten ja odotusten mukaan tehty, joko uusi tai entisen proteesin korjaaminen soveliaaksi lähökohdaksi kiinteäksi sillaksi.

Paljastusleikkauksen eli "distanssileikkauksen" jälkeen aloitettu proteettinen työ on mielestämme melko yksinkertainen. Proteesin pohjaan tehdään reijät, joihin suuhun ruuvatut 2 tai 3 abutmenttia sovitetaan ja kytketään kylmä-akryylillä. Nyt on proteesi paikoillaan suussa ja kun se siirretään työmallille se löytää paikkansa helposti ja voidaan ruuveilla kiinnittää mallille. Tämän jälkeen kipsaus artikulaattoriin jolloin purennan korkeus ja keskiase- ma saadaan rekisteröityä. Otetaan kipsille etuvalu tilanteesta.

Nyt hiotaan proteesin kielenpuoleiset osat pois. Labiaalilevy hampai- neen sijoitetaan etuvaluun ja tehdään jokaiseen hampaaseen retentio-reijät. Sen jälkeen tehdään runko vahasta ja sen teossa käytetään esivalmistettuja "aukkorenkaita" ympäröimään abutmentit. Aukkorengasajatus syntyi minussa kun prof. Siirilä halusi saada rungon valun vielä suussa kytkettäväksi. Kun abutmentit ovat ruuvattu paikoilleen suussa laitetaan runko paikoilleen ja renkaiden aukoista on mukava uittaa kylmäakryyli yhdistämään runko abutmentteihin.

Labrassa tehdään tilanteesta uusi juotosmalli jolla voidaan tarkistua rungon istuvuus juottamisen tapahduttua. Varsinainen juotoksessa käytettävä malli saadaan kun teräsreplikat sijoitetaan paikoilleen ja työruuveilla yhdistetään runkoon. Juottamisen ajan py-

syvät sekä runko että abutmentit paikoillaan massassa yksiselitteisesti – Juotos tehdään aukkorenkaiden kautta “ujuttaen” juotetta kohteisiinsa. Minikäänlaista lempoliikkumista ei tapahdu koko rungon alueella, sillä jokaisen abutmentin kohdallahan lämmitetään vain sitä ympäröivä alue kerrallaan. Juotoksen jäähtymissupistuma ohjautuu aukkorenkaan ja abutmentin ympärille ja abutmenttihan on ruuvilla kiinni massassa. Näin saadaan hyvin istuva runko, en muista että olisimme joutuneet sahaamaan yhtään runkoa juotossyistä.

Juottamiseen tarvittiin mielestäni ehdottomasti teräksestä tehdyt replikat. Bofors joka oli aluksi systeemin tavarantoimittaja teki replikat messingistä ja minulla olikin melkoinen selvittäminen miksi haluan teräksestä valmistettuja. Erikoistilauksena sainkin sitten niitä. Nobel firma teki vuosikaudet messinkisiä replikoita, kunnes eräässä teamtilaisuudessa Göteborgissa ihmeteltyäni vielä asiaa, he alkoivat valmistaa replikoita teräksestä ja ainoastaan siitä.

Juottamisen jälkeen viimeisteillään runko ja sovitetaan suuhun istuvuuden toteamiseksi. Usein on mahdollista sijoittaa myös proteesin labiaaliosa hampaineen suuhun rungolle suussa ja todeta vielä esteettisyys ja purennan asema. Potilaan aiemmin tehdyn proteesin näkyvä osa on siis lopullisen kokoleuan imulanttisillan osana ja samassa kohdassa kuin se oli ennen muutostyötä. Se on tavallaan saanut valetun rungon ja muuttunut “kiinteäksi” sillaksi.

Vuodesta 1982 jolloin ensimmäinen Bränemarkin implanttityö Suomessa tehtiin on toki tehty mitä erilaisempia sovellutuksia tällä alueella. Erityisesti on mielessäni ne lukuisat ratkaisut joita prof. Hannu Siirilän luovuus ja kokeilunhalu synnyttivät. Eipä silti olin minäkin innostunut soveltamaan koko hammasteknisten mahdollisuuksien ympäristä erityisongelmallisissa tapauksissa. Useinhan foneettiset pulmat ilmenevät imulanttisiltojen vaatimien puhdistusvälien myötä. Tällöin on tiiviiden, limakalvolle ulottuvien ratkaisujen oltava potilaan irroitettavissa. Näiden kaksoisrakenteiden teossa on jouduttu läpikäymään kaikki tarkkuuskiinnikemahdollisuudet. Onpa jouduttu tekemään ihan omiakin oivalluksia ratkaisuiksi. Eräs tällainen on

kehittämäni salpa, silta on tehty kautsumallit niinkuin aukkorenkaistakin, joten saamme nämä “puolivalmisteina” vahassa ja näin niitä voidaan valaa joko kullasta tai Co-Cr: mista. Salpoja on tehty pääasiassa labiaalipuolelta irroitettaviksi, mutta eräissa yläleuan tapauksessa prof. Siirilä halusi ne palafinaalipuolelle. Potilas piti kovasti tästä ratkaisusta, koska hän sai salvat auki imaisemalla.

Teimme myös yksittäisiä hammaskorvauksia ennen kuin niihin tarvittavia tehdasosia alettiin tuottaa. Ajoimme poralla työmällin replikan labiaalipuolelle uran, valoimme kruunun pohjan ja teimme kruunun valmiiksi. Uran tekemiseksi suussa olevaan distanssiin, valmistimme kylmäakryylista jigin jolla hammaslaakeri hioi uran. Liian “siisaällä” olevien fikstuurien aiheuttamat pulmat ratkaistiin usein tekemällä suoraan fikstuurasta sisätappi hammasriiviin ja siihen upotettiin C-M ruuvien kierrehylsy. Näin saadaan kruunu kohdalleen, sisätappi keskusruuvilla fikstuuraan ja kruunu kiinni C-M ruuvilla sisätappiin. Nykyisin on jo käytössä kulmadistanssit ja leegio mahdollisuuksia ratkaista singlet ja sillat valmiilla osilla.

Tuskin mikään hammaslääketieteellinen menetelmä on kokenut niin mitavaa plagiointia kuin Bränemarkin implantti, niitä on kymmeniä. On toki myönnettävä että muuallakin kuin Ruotsissa on innovaatio ollut niin menestyksellistä. Jopa siinä määrin että alkuperäissysteemi on joutunut lainaamaan ideoita muilta osajilta. Osittain tämä perustuu Bränemarkin yhtiöiden periaatteellisiin pyrkimyksiin ensin tutkia ja kokeilla ja vasta sitten tuottaa. Juuri dokumentointi on ollut menestyksellisen seurannan perusosa, jokainen tapaus kirjataan ja rekisteröidään ja näin saadaan arvokasta tietoa.

Vaikka implantit eivät vaadi hammaslääkäreiltä ja tekniikoilta mitään erityisiä synnynnäisiä ominaisuuksia, on ollut asialle eduksi että Bränemark menetelmään on valikoitunut ja oikeutettu vain perehdyttämiskurssin suorittaneet henkilöt. Laboratoriossamme on yhdessä useiden hammaslääkäreiden kanssa tehty saman erityisalueen töitä yli viisitoista vuotta. Uskoisin että töiden onnistumisprosentti saman ajanjakson aikana on ollut samaa luokkaa kuin se jolla menetelmää lanseerattiin.

Bränemarkin menetelmän saavuttama hammaslaaketieteellinen arvo on suunnaton. Se on edelleen kehittyvä ja avaa yhä uusia mahdollisuuksia. Osseointegraatio ei ole pysähtynyt suun alueelle vaan käsittää koko ihmisruumiin ja luisen rungon. Sen ohella luusiirteet ovat jo vakiintuneet hoitotapana siinä määrin, että kun tahtoa ja taitoa riittää voidaan tehdä niille miltein ihmeitä.

Kirurgin osuus implanttitoissa on varsin merkittävä, kun fikstuurat ovat oikeille kohdilleen operoidut proteettista rakennetta varten on jo paljon voitettu. Nykyisinhän tehdään miltein kaikkiin tapauksiin ohjauskiskot, jotka varmaan helpottavat fikstuuroiden sijoittamista jos vain luuharjanteet ovat riittävät ja kohdallaan. Myös istutteen tai istutteen yhdensuuntaisuudet ovat eduksi, mutta onpa joskus joutunut ihmettelemään kuinka “viuhkan” saisi yhdensuuntaistettua kun ne jostakin syystä eivät sitä ole.

Osoitan kiitollisuuttani Helsinki-Teamin ensimmäisille jäsenille prof. Valle Oikariselle ja Hannu Siirilälle joiden kanssa meillä on ollut mitä parhain yhteistyöhöhenki. Olimme kaikki kolme noin 50: kymmenissä, aloillamme kookeneita ja tarpeeksi skeptisiä suhtautumisessa uutuuksiin, tutustuessamme tähän uuteen menetelmään. Oivalsimme heti että tässä on hohtoa ja omaksuimme sen nopeasti. Tutustuimme myös monilla Göteborgin matkoilla itse prof. Bränemarkiin ja hänen Helsingin vierailuillaan saimme nauttia hänen innoittavasta seurastaan. Uskon että hän antoi myös arvoa meidän tiimillemme. Tästä on miellyttävänä muistona hänen toimestaan meille uskottu tehtävä käydä Barcelonassa tekemässä maan ensimmäinen implanttitapaus ja myös käydä Genevessä kertomassa Helsinki-menelmästä kongressin puitteissa.

Summa sumarum: On ollut suuremista saada elää ja olla mukana näin mullistavassa ja menestyksekkäässä hammaslääketieteellisessä ja proteettisessa mielessä ennennäkemättömässä ajassa. Tämä sukupolvi on saanut nähdä toteutuneena aikaisemmin ammatissa puurtaneiden suuren haaveen, saada tekarit ruuveilla päähän kiinni.

Lars Nordberg

Implanttityömallin valmistaminen yhdellä hammaslääkäri käynnillä

Souheil Hussaini, BDS,MS & Tanya Wong, DDS
Dental School, University of Medicine and Dentistry of New Jersey, Newark, N.J.
The Journal of Prosthetic Dentistry, December 1997, s. 550-553

Käännös: FM Mirja Villmanin ohjauksessa hammasteknikko-kurssi HTK95PK.

Kun valmistetaan perinteisellä tavalla implanttikantoisia, pitkiä siltoja yhdessä osassa, on usein vaikeuksia istuvuuden tarkkuudessa. Tässä artikkelissa esitellään kliininen ja laboratoriotekninen menetelmä, jolla saadaan helposti tarkka implanttityömalli, jonka avulla metallirunko on helppo valmistaa mastermallilla. Menetelmässä on kyse siitä, että laboratorioimplantit liitetään yhteen jäljennöskipsillä, sen jälkeen työ ositetaan ja liitetään uudelleen yhteen, jotta implantit saadaan stabiloitua. Lopuksi malli valetaan kovalla kipsillä. Proteesin istuvuus varmistetaan kliinisen tutkimuksen ja röntgenin sekä laboratoriossa valomikroskoopin avulla. Etuna on, että metallirunko voidaan valmistaa kokonaan mallilla, täten saadaan vähennettyä kliinistä työaika, koska juotosindeksejä ei tarvitse ottaa ja näin minimoidaan potilaskäynnit. (J Prosthet Dent 1997;78:550-3.)

Implanttihammaslääketieteen kehittymisen myötä on ymmärretty, että implanttityöt vaativat erilaisen valmistustekniikan kuin perinteiset kruunu- ja siltatyöt. Eritoten, kun tehdään useamman yksikön implanttikantoisia töitä, tarvitaan juottamista (joko ennen polttamista tai sen jälkeen), koska implanttien asemaa työmallille siirrettäessä tapahtuu virheitä. Jäljentämisen aikana tapahtuvasta implanttien aseman siirtymisestä aiheutuu virheitä, joiden takia metallirunkoja täytyy toistuvasti osittaa ja juottaa. Tämä ongelma on erittäin tärkeä implanttikantoi-

sisia proteeseissa: Luonnonhammas voi liikkua 28 um vertikaalisesti ja 56-73 um horisontaalisesti takahampaitossa ja 69-108 um inkisiivissä. Implantteissa liike voi olla vain 2-3 um vertikaalisesti ja 12-66 um labiolinguaalisessa suunnassa, koska parodontiumin kiinnikkeet puuttuvat. Implanttikantoinen työn on tämän takia oltava äärimmäisen tarkasti istuva. Perinteisellä poltetun vahan valumenetelmällä yhtenä valuna valmistetut implanttikantoinet koko kaaren metallirungot ovat epätarkkoja, kun arvioidaan passiivista istuvuutta. Istuvuuden epätarkkuudesta johtuva mikroliikkuminen voi murtaa implantin sementoinnin ja löysentää ruuvi kiinnityksen.

Kun proteesi löystyy implantin kohdalla, purentarasitus siltä kohdista moninkertaistuu ja siitä voi aiheutua implantin siirtymä tai ruuvien murtuma. Jotta istuvuus saadaan mahdollisimman hyväksi, implanttikantoinet kruunut on tehty yksilöllisesti ja juotettu yhteen, jolloin minimoidaan metallirungon vääntyminen. Runko vääntyy pääasiallisesti kahdesta syystä:

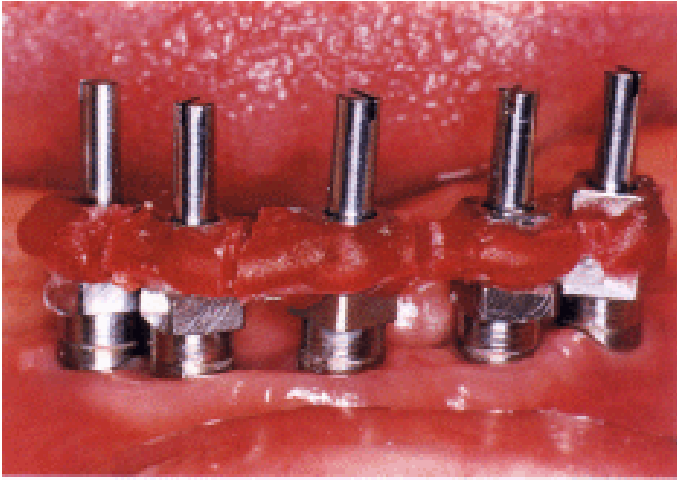
1. Akryylin kutistuminen: Tarkkuusjäljennöstä tehtäessä implantin jäljennöshetät liitetään yhteen akryyllillä, jonka kutistuma on 0,6 % lineaarisesti.
2. Kipsin laajentuma: Työmallin valussa käytettävän kipsin (tyyppi III) laajentuma on 0,3 %.

Phillips ym. tutkivat implanttityömallien tarkkuutta, kun käytettiin kolmen-

laisia jäljennöskappoja (suippoja, nelikulmaisia ja nelikulmaisia, akryyllillä yhteenliitetyjä kappoja). Havaittiin, että nelikulmaisten ja akryyllillä yhteenliitettyjen nelikulmaisten kappojen välillä ei ollut eroja.

Assif ym. vertasivat kolmen eri jäljennösmenetelmän tarkkuutta kipsimallien tarkkuuteen: Ensimmäisessä menetelmässä käytettiin kylmäakryyliä jäljennöskappojen kiinnittämiseen. Toisessa jäljennöskapat kiinnitettiin suoraan akryylliseen, henkilökohtaiseen jäljennöslusikkaan. Kolmannessa menetelmässä jäljennösmateriaalia käytettiin kappojen kiinnittämiseen. Ensimmäinen menetelmä antoi selvästi tarkimman lopputuloksen.

Tämä raportti kuvaa kliinistä ja laboratorioteknistä menetelmää tarkan implanttityömallin valmistamiseksi. Menetelmässä jäljennöskappojen välinen akryyli ositetaan ja liitetään uudelleen yhteen ja sen jälkeen valetaan työmalli siten, että valetaan jäljennös, liitetään laboratorioimplantit kipsillä (laajentuma 0,06 %), ositetaan kipsiliitos ja liitetään laboratorioimplantit uudelleen yhteen niiden tukemiseksi ja valetaan malli loppuun. Työ kestää noin 10-15 min. Menetelmän etuna on se, että metallirunko voidaan tehdä kokonaan kipsimallilla, jolloin säästetään aikaa kliinisissä toimenpiteissä, kun juotosindeksejä ei tarvitse ottaa, mikä on myös potilaan kannalta miellyttävää.



Kuva 1. Oraalinen näkymä alaleuan viidestä Bränemarkin kiinteän proteesin implantista akryylillä toisiinsa kiinnitettyinä ja ositettuina.



Kuva 2. Laboratoriokappaleet kiinnitettyinä jäljennöskappoihin Reprosilillä otetussa jäljennöksessä. Laboratoriokappaleet on yhdistetty jäljennöskipsillä, minkä jälkeen työ on ositettu.

Kontrolloimalla jäljennettäessä tapahtuvaa materiaalin kutistumista ja laajenemista tämä menetelmä tuottaa tarkan mallin, johon laboratoriossa voidaan liittää erillisiä yksiköjä ja sitten juottaa ne yhteen. Tämäkään menetelmä ei eliminoi virheitä, joita tapahtuu juotosmassaan upottaessa tai juotettaessa.

Kliiniset työvaiheet

1. Aseta nelikulmainen jäljennöskappi jokaisen implantin päälle ja kiinnitä pitkällä ruuvilla. Varmista istuvuus röntgenkuvalla.
2. Solmi hammaslankaa jäljennöskappojen ympärille ja levitä akryyli (GC Corp., Tokyo, Japan) tai valokovetteinen yhdistelmämuovi siveltimellä tai pienellä spaattelilla kaikkien jäljennöskappojen liittämiseksi toisiinsa. Lanka toimii muottina akryylille.
3. Irrota ruuvit jäljennöskappoista ja poista ne suusta. Leikkaa akryyli osiin ohuella laikalla jokaisen jäljennöskappin välistä ja aseta kapat takaisin suuhun. (kuva 1)
4. Liitä tehdyt raot uudelleen akryylillä tai valokoveteisellä yhdistelmämuovilla. (Tämä vähentää kutistumista polymeeroitaessa.)
5. Ota jäljennös käyttäen polyvinyylisiloksaani materiaalia (Reprosil, Caulk, Milford, Del.) ja henkilökohtaista implanttilusikkaa, jossa on ruuveille omat paikat.
6. Irrota ruuvit ja poista jäljennös jäljennöskappoineen potilaan suusta.

Laboratoriotyövaiheet

1. Kiinnitä laboratorioimplantti jokaiseen polyvinyylisiloksaani jäljennösmateriaalissa olevaan jäljennöskappaan.
2. Liitä laboratoriokappaleet apikaalisista osista toisiinsa jäljennöskipsillä käyttäen sivellintä tai spaattelia.
3. Kun kipsi on kovettunut, osita approksimaaliväleistä ohuella laikalla. Upota veteen muutamaksi minuutiksi ja huuhtelee. Jatka liittämällä ositukset uudelleen toisiinsa sekoittamalla toinen annos jäljennöskipsiä (kuva 2). Kastele kipsi uudelleen ennen toista valua, muuten liitoksesta tulee heikko, koska kovettunut kipsi imee kosteuden seoksesta.
4. Boksaa jäljennös ja vala keinonien laboratoriokappaleiden tyviosien ympärille ja vala jäljennös loppuun kipsillä.

Istuvuuden tarkkuuskriteerit

Mitattaessa rungon istuvuuden tarkkuutta seuraavia kliinisiä menettelytapoja on käytetty passiivisen istuvuuden tarkastamiseen kliinisesti:

1. röntgenkuvaus
2. käsin tehtävä tutkimus periodontaalisisella sondilla
3. manuaalinen liikuttaminen proteesien distaalipäästä
4. kiristäminen yksi ruuvi kerrallaan.

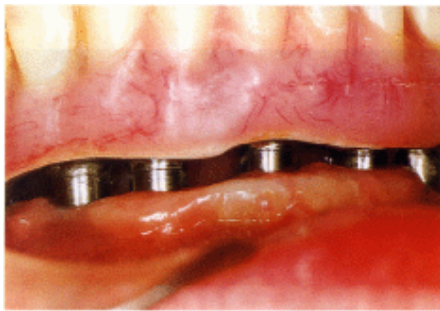
Samaa jäljennöstä käytettiin sekä laboratoriotutkimuksissa että kliinisessä

vertailussa. Yksi malli tehtiin artikkelissa esitellyllä tavalla. Implanttien laboratoriokappaleet yhdistettiin ensi jäljennöskipsillä, sitten työ ositettiin ja yhdistettiin uudelleen. Jäljennös valettiin III-luokan kipsillä. Toinen malli tehtiin tavalliseen tapaan, valettiin III-luokan kipsiin ilman jäljennöskipsimenetelmää. Malleja tarkasteltiin valomikroskoopilla (ACCO, Wilson Instruments Inc., New York, N.Y.) ja mitattiin rungon ja tukipilareiden välinen rako Y-akselilla molemmilta malleilta (kuvat 3 ja 4). Mittaustulokset rekisteröitiin mikroneissa jokaisesta implantista.

Pohdinta

Vaikka menetelmää, jossa käytetään implanttijäljennöslusikkaa ja akryyliä yhdistämään jäljennöskappoja, pidetään tarkimpana, tavallisesti on olemassa näkyviä rakoja implantin pään ja proteesin rungon välillä. Tästä syystä juotosindeksi pitää ottaa rutiinitoimenpiteenä.

Kaksi työmallia valmistettiin samasta jäljennöksestä, joka oli tehty käyttämällä implanttilusikkaa, jäljennökset liitettiin yhteen, ositettiin ja yhdistettiin. Ensimmäinen työmalli valmistettiin edellä kuvatulla menetelmällä, toinen työmalli valmistettiin valamalla III-luokan kipsiä suoraan jäljennökseen. Valutapojen vaikutus tutkittiin mittaamalla rako implantin pään ja proteesin rungon välillä. Ensimmäisessä mallissa (artikkelissa kuvatulla menetelmällä



Kuva 5. Lopullisessa proteesissa näkyy implanttien ja proteesin näkyvän rakenteen välinen liittymäkohta. Vain yksi kultaruuvi on näkyvissä proteesin vasemmassa reunassa.

valmistettu) rakojen koko vaihteli 20-36 mikrometriin (kuva 5). Sitä vastoin tavallisesti valmistetussa mallissa rakojen koko vaihteli 82- 139 mikrometriin, kokonaispoikkeama oli 400 mikrometriä.

Kun tehdään tarkkaa mallia, klinikko voi olettaa, että laboratoriossa jokainen yksikkö valetaan erillään ja ne juotetaan yhteen käyttämällä päämallia indeksinä. Tässä artikkelissa kuvattua menetelmää käytettäessä klinikko voi olla varma siitä, että jos metallirunko istuu työmallilla, se istuu myös potilaan suussa. Koska kaikki juottamiseen liittyvät työvaiheet on tehty työmallilla laboratoriossa, vain yksi käynti on tarpeen jäljennöksen ottamiseen, toinen metallirungon sovitukseen ja kolmas valmiin työn paikoilleen asettamiseen.

Proteettista työtä tekevän tavoitteena on saavuttaa proteesien passiivinen istuvuus (kuvat 6 ja 7) ja samanaikaisesti optimaalinen purenta ja purentakontaktit. Jäljennöskipsin käytön syynä on sen minimaalinen kovettumislajenema (0.06%) verrattuna III- luokan kipsiin (0.3%). Kovettumisaikakin (jäljennöskipsi 4 minuuttia, III- luokan kipsi 12 minuuttia) tekee siitä mukavamman käyttää. Koska kuitenkin jäljennöskipsin taivutus- ja murtolujuus ovat alhaisia, koko valu näkyvillä olevine laboratoriokappaleineen ja jäljennöskipsistä tehtyine liitoskohtineen upotetaan kovaan kipsiin.

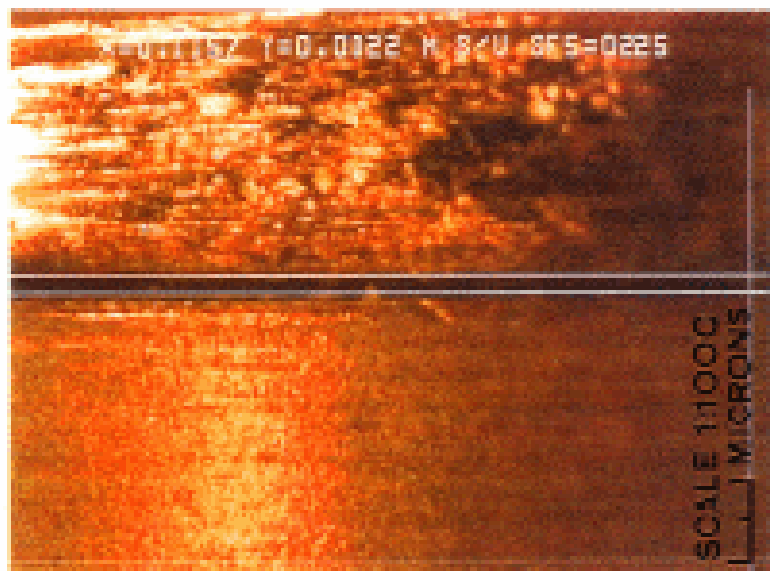
Yksi eroavaisuus luonnonhampaiston ja hammasimplanttien välillä on purentavoimien aiheuttamien liikkeiden sietokyky. Hampaan ympärillä sijaitseva (periodontaalinen) sidekudos luonnonhampaissa mahdollistaa suuremmat liikkeet kuin luusidonnainen imp-

A



HUSSAINI Vencill PC1092 L/R

B

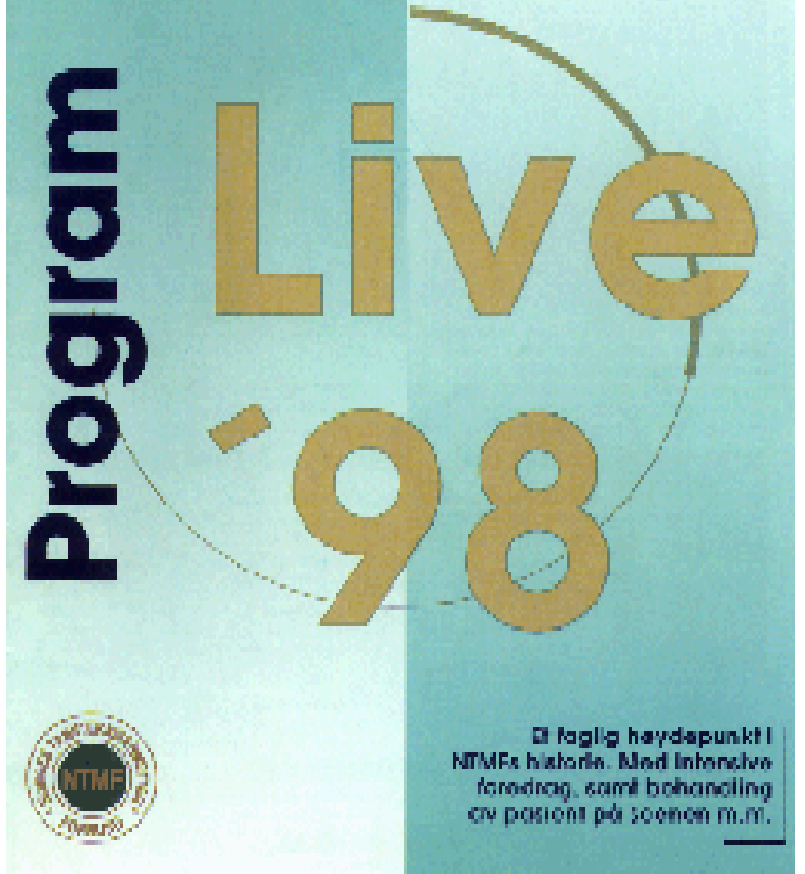


HUSSAINI Vencill PC1092 R/L

Kuva 7. Mikrovalokuva näyttää implantin/rungon välisen liittymäkohdan y-akselilla. A: vasemmanpuoleisin distaalinen implantti 20 um. B: oikeanpuoleisin distaalinen implantti 22 um.

lantti. Sen vuoksi hampaita tavanomaisella kiinteällä osaproteesilla korvattaessa täytyy tehdä useita juotosindeksejä tasaamaan liikevirheitä. Toisaalta implantit ovat lähes jäykkiä, kun ne ovat täysin osseointegroituneet. Kun menetelmä implanttien suhteiden siirtämiseen työmallille on saatu luotettavaksi, voidaan implanttisillan rungon val-

mistaminen yksinkertaistaa. Tässä artikkelissa kuvatussa tilanteessa istuvuuden erot ovat jopa 100 mikrometriä. Vaikka yksi klininen tapauselostus tuskin todistaa käytetyn menetelmän ylivoimaisuutta, se kuitenkin tarjoaa vaihtoehdoisen menettelytavan käytettäväksi ja tutkittavaksi.



NTMF:n

hammasteknikkopäivät

LIVE-98 Oslossa 17-18. huhtikuuta

Noin 700 osallistujaa, mukaanlukien 200 hammaslääkärinä ja 25 näytteilleasettajaa, olivat Norjan hammasteknikkomestariliiton vuosipäiville todellinen menestys. Puitteet tapahtumalle oli luotu Oslon konserttitaloon, jossa poikkeavasti oli ohjelmassa Live-demonstratio, käsittäen potilastyöskentelyn ja hammasteknisen osuuden. Koko ohjelman koordinaattorina toimi ruotsalainen Sverker Toreskog. Potilaskäsittelyä vastasi oslolaistunut ruotsalainen hammaslääkäri Roy Samuelsson. Hammasteknisestä osuudesta vastasivat Ole Peter Våge Norjasta ja Claes Myrin Ruotsista.

Puitteiltaan ja ohjelmaltaan tavoite oli kunnianhimoinen, mutta samalla realistinen. Koko shown tarkoituksena oli välittää liveinä salin valkokankaalle, sekä useaan monitoriin näyttelyalueelle, potilaan hoidontarpeet huomioon ottaen hampaiden restaurointi hionnasta kruunujen sementoimiseen. Eli "näytelmä" oli koottu konserttitalon näyttämölle, jossa sijaitti täydellinen hammaslääkärin hoitoyksikkö ja kaksi hammasteknikon työpistettä posliinipoltouuneineen ja porineen. Tavoitteena oli havainnollistaa päivän aika-

na d.15 AGC-kruunun ja d.21 Jacket-kruunun valmistus. Tosin em. hampaisiin oli pohjatyö ja preparointi tehty etukäteen, joten paikanpäällä suoritettiin dd. 11 ja 25 preparointi ja jäljentäminen ja dd. 15,21 posliinin kerrostus ja sementointi.

Ohjelman aikataulu oli tehty ymmärrettävästi hyvin tiiviiksi ja alkoi aamulla klo 10.00 jatkuen yhteen lähes yhteen menoon klo 17.00:sta. Alussa ohjelma oli luonnollisesti hyvin kliiniseen työskentelyyn painottuvaa, mutta erittäin valaisevaa myös tekniikan kannalta. Jäljennöksen oton jälkeen pääsimme seuraamaan hammasteknikoiden työskentelyä. Työskentely alkoi lyhyellä värin määrittelyyn perustuvalla luennotella, jonka jälkeen kumpikin tekniikkovoorollaan alkoi kerrostaa töitään koko ajan työvaiheita selostaen. Töiden ollessa uunissa oli väliohjelmaksi peini muotoisia luentoja mm. kipsimallien oikeaoppisesta valmistamisesta, sekä galvotekniikan perusteista. Jottei ohjelma olisi käynyt liian raskaaksi oli väliohjelmaksi myös hiemen viihdettä. Ruotsalaiset trubaduurit Stefan ja Kim loihittivat mieleenpainuvan ohjelmaumeron käyttäen sekä ääntä, kehoa ja

instrumentteja viihteellisesti yhteensoviteltuna.

Toisen päivän ohjelma oli rakennettu luento pohjalta, joka sisälsi kuitenkin sekä kotimaisia että ulkolaisia kansainvälisentason luennoitsijoita. Aamupäivän ohjelmassa tuotiin esille tämänpäivän laatuvaatimuksia viranomaisten taholta. Lounaan jälkeen olivat aiheet enemmän käytännönläheisiä. Mm. saksalainen ht Karl-heinz Körholz piti vaikuttavan luennon kokoprotetiikan uusista tyyliuuntauksista.

Koko show toteutettiin yhteistyössä norjalaisen TV-yhtiön kanssa ja kuvauksissa käytettiin neljää jalustalla liikuttavaa TV-kameraa ja kolmea pienempää TV-kameraa, joilla saatiin työskentely kuvattua todella tehokkaasti. Voidaan todeta että showhun oli tehty kovan luokan satsaus, olihan budjettikin yli 500 000 nkr:a ja sai suurta kiitosta osakseen. Tämä todella oli näkemisen arvoinen esitys, joka ammatillisessa mielessä toi esiin hyviä niksejä koko prosessin osalta hionnasta sementointiin.

Koulutustoimikunta

HIILIKUITUPOHJAISEN NASTAPILARIN KESTÄVYYS

Kokeellinen tutkimus

(Käännös artikkelista Sidoli&King&Setchell An in vitro evaluation of a carbon fiber-based post and core system lehdessä The Journal of Prosthetic Dentistry July 1997. Kääntäjänä FM Mirja Villmanin ohjauksessa hammasteknikkourssi HTS95YO)

Ongelmanasettelu. Compositosta, jossa on epoksipohjainen hiilikuitunasta, yhdistelmämuovi pilarimateriaalina ja matalaviskoosinen Bis-GMA-sidosakryyliä, on viime aikoina markkinoitu juurihoidettujen hampaiden korvaamiseen.

Tarkoitus. Tässä tutkimuksessa tutkittiin kokeellisesti Compositostin murtumislujuutta verrattuna muihin olemassa oleviin nastapilariyhdistelmiin.

Materiaalit ja menetelmät. Tutkimuksessa käytettiin poistettuja ihmishampaita. Koekappaleista muodostettiin kolme nastapilari ryhmää sekä yksi vertailuryhmä. Murtumista testattiin Hounsfield-testilaitella, jossa kohteeseen kohdistettiin vino kuorma 130 asteen kulmassa. Laitteen kärjen nopeus oli 5 cm/min.

Tulokset. Keskimääräiset murtumispaineet keskipoikkeamiseen (SD) olivat ryhmillä seuraavat:

Compositost-menettelmä	8,89 MNm ⁻² SD 2,40
Ruostumaton teräs ja yhdistelmämuovi	14,18 MNm ⁻² SD 3,49
Valettu kultanastapilari	15,25 MNm ⁻² SD 4,07
Juurihoidettu hammas	24,84 MNm ⁻² SD 4,58

Johtopäätös. Compositost-menettelmällä tehty koekappaleet osoittautuivat heikommiksi, kuin muilla testissä käytetyillä menetelmillä valmistetut koekappaleet ($p < 0,01$). Ilman nastapilaria tehty hampaat olivat merkittävästi vahvempia kuin vertailuryhmien hampaat ($p < 0,01$).

Vaikutus kliiniseen työhön. Akryylisidonnainen epoksipohjainen hiilikuitunastapilari on melko hiljattain otettu kliiniseen käyttöön, vaikkakin on vähän näyttöä sen tehokkuudesta. Tässä tutkimuksessa osoitettiin, että hiilikuidusta valmistetut nastapilarit ovat lujuudeltaan heikompia kuin metallinastapilarit, kun niihin kohdistetaan voima yhdestä suunnasta.

Koska juurihoidot onnistuvat nykyisin hyvin, kasvaa vaatimus kliinisesti sopivien, puuttuvaa hampaan osaa korvaavien, nastapilarien kehittelyyn. Huolimatta nastapilari materiaalien ja tekniikoiden tasaisesta kehityksestä, nastapilarien vioittuminen on suhteellisen yleistä, kuten monet kliiniset kokeet osoittavat. Uudet, luotettavat tekniikat ovat täten tervetulleita alalle. Compositost-menettelmä, jossa on hiilikuitunasta, yhdistelmämuovinen pilarimateriaali ja matalaviskoosinen Bis-GMA-sidosakryyli, on juuri tullut markkinoille. Valmistajien mukaan menettelmällä on useita etuja muihin markkinoilla oleviin menettelmiin verrattuna: (1) Täydellinen nastapilari- ja sementointimenettelmä samassa pakkauksessa. (2) Menettelmän osat sitoutuvat mekaanisesti ja kemiallisesti yhtenäisiksi ja täten rakenne vahvistaa jäljellä olevaa hammasta. (3) Hiilikuitunasta muistuttaa luonnonhammasta, minkä vuoksi paine jakautuu tasaisesti ja näin ollen nastapilari kruunun käyttöikä pitenee.

Tällä hetkellä näiden väitteiden tueksi ei ole olemassa puolueetonta tutkimusta. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli tutkia väitteiden paikkaansapitävyyttä vertailemalla kokeellisesti Compositostin kestävyysominaisuuksia muihin olemassaoleviin menettelmiin.

MATERIAALIT JA MENETELMÄT

Kokeisiin valittiin 40 sellaista äskettäin poistettua yläleuan inkisiiviä ja yksijuurista kulmahammasta, jotka olivat mitasuhteiltaan tyypillisiä ja joissa ei ollut kariesta, mikromurtumia eikä kulumisesta aiheutuvia kaviteetteja. Hampaita säilytettiin 5-prosenttisessä formaaliini /suolaliuoksessa, kunnes niitä tarvittiin kokeisiin. Jokaisesta hampaasta mitattiin suurimmat buccolinguaaliset ja mesiodistaaliset mitat sementin ja kiilteen liittymiskohdista metallimitalilla (Iwannson, Tukholma, Ruotsi), jonka tarkkuus oli 0,1mm. Sitten valitut hampaat jaettiin sattumanvaraisesti neljään eri koeryhmään. (Kolme kollegaa valitsi 10 hammasta kuhunkin ryhmään silmät sidottuina.)

RYHMÄ 1 : 10 hampaalle valmistettiin nastapilarit Compositost-menettelmällä

RYHMÄ 2 : 10 hampaalle valmistettiin nasta ruostumattomasta teräksestä ja pilari yhdistelmämuovista.

RYHMÄ 3 : 10 hampaalle valettiin nastapilarit kullasta.

RYHMÄ 4 : 10 juurihoidettuun hampaaseen ei tullut nastapilaria.

Koekappaleiden määrään vaikutti toisaalta tilastotieto ja toisaalta koekappaleiden valmistamiseen käytettävä aika.

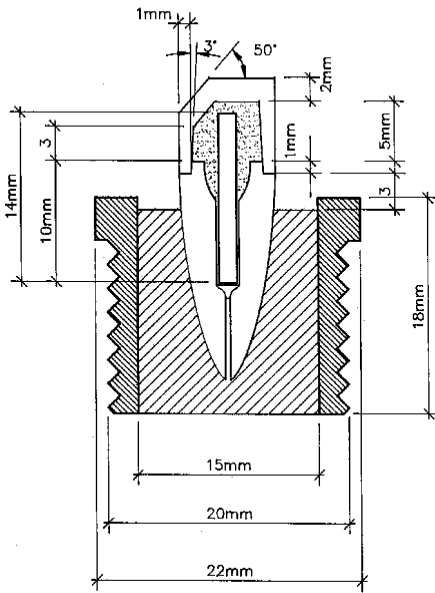


Fig. 1. Specifications of restored specimens in mounting block.

Nelosryhmän hampaat juurihoidettiin perinteiseen tapaan. Kanavat pidettiin mahdollisimman pieninä, juurikanavat hoidettiin K-flex tekniikalla (Kerr/Sybron, Basel, Sveitsi) ja tehtiin natriumhypokloriittihuuhtelu. Kanavat täytettiin työntämällä niihin guttaperkanastalla sinkkioksidaa ja eugenolia.

Kaikki 40 koehammasta kiinnitettiin vertikaalisesti sementin ja kiilteen rajasta mitattuna 2 mm:n syvyyteen metyylimetakrylaattiin (Formatrey, Kerr/Sybron, Base, Switzerland) ja tuettiin 20 mm:n messinkisellä kehikolla (RS Components, London, U.K.).

Ryhmässä 1, 2, ja 3 hampaidet kruunut leikattiin vesisuihkujäähdytteisellä timanttilaikalla 1 mm:n korkeudelta sementin ja kiilteen rajan yläpuolelta. Tälle tasolle tehtiin syvyydeltään ja korkeudeltaan 1mm:n olkapää timanttiporalla (Hi-Di Diamond Precisions Tool Ltd., London, U.K.) koko hampaan ympäri. Juurikanavan laajentaminen nastaa varten tehtiin Gates Gliddenporilla (Produits Dentaires, SA, Vevey, Switzerland). Preparoidun juurikanavan apikaalinen osa täytettiin sinkkifosfaattisementillä (Ash CAS, AD International Ltd. U.K.) ennen nastan preparointia. Jauheen ja nesteen suhde 1,8 mg : 1 ml.

Nastojen preparointi ryhmän 1 koekappaleille tehtiin Compositpost nro. 1 juu-

rikanavaporalla 10 mm:n syvyyteen vesihuuhtelua käyttäen. Nro. 2 poraa käytettiin, jotta saatiin aikaan Compositpost- hiilikuitunastalle sopiva muoto. Kiertymisen esto lisättiin korostamalla juurikanavan elliptistä muotoa. Hiilikuitinastoja sovitettiin ja niitä lyhennettiin timanttilaikalla 5 mm:n korkeudelta ienrajasta. Nastat ovat koko pituudeltaan 14 mm.

Preparoidut kanavat puhdistettiin sitten 17% EDTA:lla (juurikanavien puhdistusaineella) ja sen jälkeen 5,25 %:lla natriumhypokloriitilla, jonka annettiin vaikuttaa 30 s. Kanavat kuivattiin tämän jälkeen imukykyisillä paperinastoilla. Sticky Post-sidosakryylin aineosat (RTD, Meylen, France) sekoitettiin ja levitettiin juurikanavan pinnalle, preparoidulle alueelle ja hiilikuitunastoille.

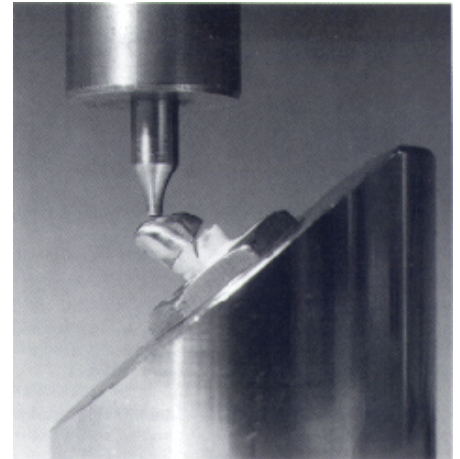
Samanaikaisesti sekoitettiin pilarin yhdistelmämuovimateriaali Resilient (RTD, Meylen, France). Nastat istutettiin kanaviin ja yhdistelmämuovi laitettiin hampaan päälle asetettuun aihioon ja puristettiin sormilla, kunnes polymerisaatio oli tapahtunut. Pilareita pidettiin 24 tuntia tislatussa vedessä, jonka jälkeen niitä suipennettiin 3 kulmaan ja palatinaaliset seinämät tasattiin ja asetettiin samansuuntaisesti.

Ryhmän 2 koekappaleet preparoitiin 10 mm:n syvyyteen 1,5 mm:ä halkaisijaltaan olevalla Parapost kierreporalla (Whaledent International, New York, N.Y.). Ruostumatonta terästä olevat Parapost plus - nastat lyhennettiin 14 mm pituisiksi. Ne sementoitiin Sticky Post-sidosakryylillä ja Resilient-yhdistelmämuovipilarit valmistettiin kuten ryhmän 1 koekappaleille.

Ryhmän 3 nastojen preparointi tehtiin samoin kuin ryhmässä 2, paitsi, että käytettiin muovista Parapost-nastaa ja Duralay-akryylipilaria. Nastapilari valettiin III-tyypin kultaseoksesta (Truecast Hard, Engelhard, Surrey, U.K.) käyttäen poltetun vahan tekniikkaa. Valetussa pilarissa käytettiin samoja mittoja kuin ryhmässä 1 ja 2 (kuva 1). Valetun nastapilarin sementointi tehtiin sinkkifosfaattisementillä. Jauheen ja nesteen suhde 1,8 mg:1 ml.

Kaikki koekappaleet ryhmässä 1, 2, 3 ja 4 tehtiin Trainingsmetall-lejeeringistä (Heraeus Edelmetalle GmGH, Germany) kokometallikruunuiksi käyttäen poltetun vahantekniikkaa. Sementointi tehtiin jälleen sinkkifosfaattisementillä (jauhe: neste 1,8 mg:1 ml) ja puristettiin voimakkaasti sormilla. Kaik-

kia valmiita koekappaleita säilytettiin tislatussa vedessä, huoneen lämpötilassa, enintään kaksi viikkoa ennen testien aloittamista.



RASITUSTESTI

Rasitustesti tehtiin käyttäen tätä tarkoitusta varten ruostumattomasta teräksestä valmistettua alustaa. Koekappaleet ruuvattiin 50 asteen kulmaan alustaan nähden. Rasituskuormitus toteutettiin teräksisellä 1mm halkaisijaltaan olevalla pallokärkisellä terällä. Rasitusvoima kohdistettiin kappaleisiin niin, että kruunujen palatinaaliset viisteet olivat 90 asteen kulmassa voimaa vastaan. Rasituskohta vakioitiin kaikissa koekappaleissa mittaamalla palatinaaliviisteen keskikohtaan 5 mm palatinaalipinnan alusta. Kappaleita testattiin Hounsfield H 25k -koneella (Hounsfield Equipment Ltd., U.K.) 2500 Newtonin voima kohdistettiin kappaleeseen 5cm/min nopeudella. Testilaitte oli kytketty piirturiin, joka testin aikana piirsi käyrää ajasta ja voimasta. Murtumisraja määritettiin siihen pisteeseen, kun kappale ei enää kestänyt lisääntyntä rasitusta. Murtumisraja rekisteröitiin Hounsfieldin koneen näytön mukaan ja lukemaa verrattiin sitten piirturin tekemään käyrään. Testilaitte murtuvi- ne koekappaleineen on kuvassa kaksi. Testin lopussa kaikki koekappaleet tutkittiin sekä makroskooppisesti että mikroskooppisesti murtuman laadun määrittämiseksi ja luokittelemiseksi. Kaikkien neljän ryhmän antama tieto analysoitiin yhdensuuntaisella varianssianalyysillä tilastollisesti, jotta voitaisiin osoittaa onko ryhmien välillä tilastollisesti merkittäviä eroja. Murtuman laatu analysoitiin ryhmien välillä myös Fisherin tarkkuustestillä.

tarkkuuksien ei katsottu vaikuttavan tutkimuksen validiteettiin.

Materiaalien valinta ja hampaan prepaarointi ryhmissä 1 ja 2 (hiilikuitunasta/ruostumaton teräsnasta ja yhdistelmämuovipilari) mahdollisti nastan rakenteen ja materiaalin vaikutuksen suoran vertailun. Ryhmän 3 kultaseoksesta valettuja nastapilareita, jotka oli sementoitu sinkkifosfaatilla, pidettiin sopivana vertailukohteena, koska menetelmä on yksi perinteisimmistä ja yleisimmin käytetyistä. Pilarin pituus, läpimitta ja muoto valittiin edellisten tutkimusten perusteella. Ryhmän 4 juurihoidettujen hampaiden tehtävänä oli toimia vertailukohteena arvioitaessa nastapilarin vaikutuksia nastakruunun kokonaiskestävyyteen.

Rasituskokeissa on aimminkin käytetty nastapilareiden murtumista testattaessa kasvavaa, 130° kulmassa koekappaleen pituusakselia kohti kohdistuvaa kuormitusta. Vaikka kliinisesti mandibulan liikenoisuus vaihtelee huomattavasti, kokeissa hyväksyttävänä keskiarvoisena työntönopeutena on käytetty 5 cm/min.

Tulokset osoittavat, että ryhmän 1 Composipost-koekappaleet olivat tilastollisesti heikompia kuin muiden ryhmien. Ryhmien 2 ja 3 välillä ei ollut merkittävää eroa murtumavoimassa ja vaikuttaisi siltä, että alemmat murtumatasot ryhmässä 1 riippuvat osaksi hiilikuitunastapilarin käyttäytymisestä ja/tai sen sidoksesta yhdistelmämuovipilariin ja kiinnityssementtiin. Murtumavoimat ryhmässä neljä olivat huomattavasti korkeampia kuin muissa ryhmissä. Voitaneen päätellä, että nastapilarityöt voivat heikentää suhteellisen vahingoittumattomia juurihoidettuja hampaita.

Havainnot murtumatavoista ryhmässä 1 osoittivat, että murtumat yhdistelmämuovipilarisissa hiilikuitunastoissa olivat suhteellisen yleisiä. Tätä ei esiintynyt ryhmässä 2, jossa käytettiin samanlaista yhdistelmämuovipilaria ja kiinnityssementtiä mutta jossa lisäretentiota toi ruostumattoman teräsnastan retentoivat ominaisuudet.

Pilaripinnan mikrotarkastelu ryhmässä 1 paljasti alkavia murtumia yksittäisissä hiilikuiduissa, kun taas ryhmän 2 ruostumattomat teräsnastat pelkästään taipuivat.

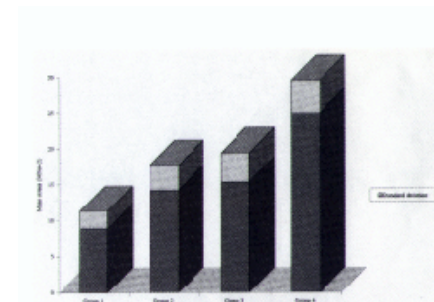
Nastan sementoinnin irtoamista oli havaittavissa ainoastaan ryhmissä 1 ja 2. Tämä voi johtua EDTA:n ja hypoklooriitin käytöstä juurikanavien täytteenä

tai ongelmista Sticky Post-kiinnitysaineen kanssa.

Huolimatta näistä tuloksista Composipost-menetelmä toimi hyvin, kun analysoitiin murtumatapojen suotuisuutta ja epäsuotuisuutta. Tulokset osoittivat, että Composipostin murtuessa olemassa oleva hammasrakenne vahingoittui vähemmän. Tilastolliset analyysit osoittivat merkittäviä eroja, kun vertailtiin murtumatapoja ryhmien 1 ja 3 välillä. Valetussa kultanastapilarissa oli suhteellisen korkea Youngin moduuli, mikä tekee menetelmän jäykäksi ja paineeseen mukautumattomaksi. Tämä voisi merkitä sitä, että menetelmän kestävyys liittyykin jäljellä olevan hampaan kykyyn kestää murtumista. Kaikella korjaavalla hammashoidolla on tietty, rajallinen kesto-aika. Virheiden määrä ryhmässä 3 asettaa tämän yleisesti käytetyn rakenteen kyseenalaiseksi. On tietenkin vaikea määrittää nastapilaritekniikkaan sopivaa kestävyysraja-arvoa erityisesti silloin, kun käsitellään yksittäisiä kuormituksia, kuten tässä tutkimuksessa. Joka tapauksessa käsitteet suotuisa ja epäsuotuisa murtuminen ovat ajattelun arvoisia. Murtuneen Composipost-nastapilarin etu metallinastasta verrattuna on, että nasta on suhteellisen helppoa poistaa juurikanavasta perinteisillä pyörivillä instrumenteilla ja liuottimilla. Tämä tekijä yhdessä hammasta vähemmän tuhoavan preparoinnin kanssa mahdollistaa uuden hoidon melko pienellä vaivalla. Toinen hyöty on korroosion eliminointuminen käytettäessä hiilikuitunastaa yhdistelmämuovipilarin kanssa. Metallinasta ja -pilari ovat alttiita korroosion vaikutukselle. Lisäksi Composipost-menetelmän käyttö mukailee yleistä suuntausta välttää metallien käyttöä proteettisessa hoidossa. Laboratorio-olosuhteissa tehtyjen kokeiden kliinisiin johtopäätelmiin tulee aina suhtautua varauksellisesti. Voidaan olettaa, että sidoksen epäonnistuminen hiilikuitunastan ja yhdistelmämuovipilarin välillä turvaa jäljellä olevan hampaan säilymisen. Vaikka tämä ominaisuus on periaatteessa hyödyllinen, huono rasituskestävyys kyseenalaistaa menetelmän käytön. Purentakuormituksen aikana syntyvä jousto hiilikuitunastassa voi aiheuttaa sementin irtoamisen. Tämän seurauksena suun bakteerien ja nesteiden tihkuminen kruunun reuna-alueelle tulee mahdolliseksi. Tämä voi johtaa sekundaarikarieksen juuren alueella. Karies saattaa

säilyä diagnosoimattomana, jos joustoa ei havaita kliinisessä tutkimuksessa. Ainoastaan huolellisesti kontrolloidun proteettisten töiden kliinisen arvioinnin kautta löydetään lopullinen vastaus edellä käsiteltyihin ongelmiin.

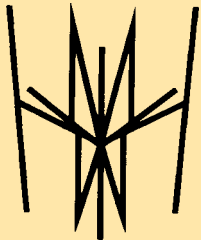
Tulisi muistaa, että tämä tutkimus koskee vain yksittäisiä hampaita. Tämän huomioon ottaminen on erityisen tärkeää, jos eri menetelmin valmistettuja nastapilarikruunuja käytetään tukihampaina kiinteille tai irrotettaville proteeseille.



JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän in vitro tutkimuksen rajoitukset huomioon ottaen tehtiin seuraavat johtopäätökset:

1. Kun testattiin yhdestä suunnasta tulevaa rasitusvoimaa, Composipost-nastapilarille tehdyt hampaat murtuivat pienemmässä kuormituksessa kuin vertailuryhmän tavanomaiset kultavulunastapilareille tehdyt hampaat.
2. Testissä ilmeni, että Composipost-nastapilarin murtumistapa oli suotuisampi jäljellä olevalle hampaalle kuin kullasta valetun nastapilarin murtumistapa.
3. Juurihoidetut hampaat, joissa ei käytetty nastapilarimenetelmiä, olivat rasitustestissä kestävämpiä kuin eri nastapilarimenetelmillä valmistetut hampaat.



HAMMASTEKNISET ry

TEKNISTEN
LIITTO TL ry

Ay-seminaari
Hammasteknisten jäsenille
24. -25.10.1998 Majvik

seuraavat hallituksen kokoukset 6.6.-98, 29.8.-98

Tes-asiamies

Eija-Sisko Huhtala (09) 1727 3282
Teknisten liitto TL ry
PL 146
00131 HELSINKI

Puheenjohtaja

Riitta Saloranta (050) 5635 968
toimisto (03) 781 7975

Jäsenasiat

Sointu Helenius (03) 3564 177
Riihipellonkatu 7 B 10
33530 TAMPERE

KOULUTUSKALENTERI SYKSY-98 – KEVÄT-99

LOKAKUU

Bredent Erikoiskiinnike -ilta

paikka: Plandent Oyj, B-talo, Hki
ajankohta: 1.10.1998 klo 17.30
ilmoittautumiset: Plandent Oyj 0204 595 200

Syysluentopäivät

paikka: Hammaslääketieteen laitos, Hki
ajankohta: 17.10.1998 klo 8.30 – 16.00
järjestäjä: SHtS

Rema dynamic –rankakurssi

paikka: Hammasteknisen koulutuksen osasto, Hki
ajankohta: 19.10 - 21.10.1998
osallistujamäärä: 10
järjestäjä: Dentalagent Oy
lisätiedot / ilmoittautumiset: Olavi Karusuo (09) 684 9855

Frialit-2, Ultimate Esthetics

paikka: Hammasteknisen koulutuksen osasto, Hki
vetäjät: ZTM Dierk Zimmermann / Friatec AG Germany,
Olli Kuussaari / Implantona Oy
ajankohta: 22.10 - 23.10.1998
kurssikieli: Englanti
kuvaus: Hands on -työkurssi, jossa valmistetaan kruunu
ja silta Frialit-2 implanteille.
hintaa: 980 mk
ilmoittautumiset: Implantona Oy,
Lisbeth Taunula (09) 3253 3201

In-Ceram kurssi

paikka: Plandent Oyj, B-talo, Hki
ajankohta: 22.10 - 24.10.1998 klo 8.00
ilmoittautumiset: Plandent Oyj 0204 595 200

Uuden sukupolven estetiikkaa -

DeTrey Finesse keramiakurssi

paikka: Helsingin yliopisto/ Hammaslääketieteen laitos, Hki
kurssin pitäjä: HTM Helge Müller / Saksa
ajankohta: 23.10 - 24.10.1998
kurssikieli: Englanti / tulkkaus suomeksi
osallistujamäärä: 6-12 hlö:ä ilmoittautumisjärjestyksessä
järjestäjä: Sjödings & DeTrey/Dentsply
ilmoittautumiset: puh. (09) 980 221

MARRASKUU

Success – kurssi

paikka: Plandent Oyj, B-talo, Hki
ajankohta: 5.11.1998 klo 8.30 – 16.00
kurssin pitäjä: HT Kari Saksa / Dentsply
ilmoittautumiset: Plandent Oyj 0204 595 200

Success – kurssi

paikka: Plandent Oyj, B-talo, Hki
ajankohta: 6.11.1998 klo 8.30 – 16.00
kurssin pitäjä: HT Kari Saksa / Dentsply
ilmoittautumiset: Plandent Oyj 0204 595 200

“The right one” -Duceram Plus metallokeramiakurssi

paikka: Ducera tehdas / Saksa
kurssin pitäjä: tehtaalla keramiademstraattori
ajankohta: 16.11 - 17.11.1998
kurssikieli: Englanti / tulkkaus suomeksi
osallistujamäärä: 6-12 hlö:ä ilmoittautumisjärjestyksessä
järjestäjä: Sjödings
ilmoittautumiset: (09) 980 221

Vita Omega 900-kurssi

paikka: Plandent Oyj, B-talo, Hki
ajankohta: 25.11.1998 klo 8.30 – 16.00
kurssinpitäjä: HTM Vanik Jinoian / Vita
ilmoittautumiset: Plandent Oyj 0204 595 200

Vita Master-kurssi

paikka: Plandent Oyj, B-talo, Hki
ajankohta: 26.11 – 27.11.1998 klo 8.30
kurssinpitäjä: HTM Vanik Jinoian / Vita
ilmoittautumiset: Plandent Oyj 0204 595 200

Dentsplyn akryyli & hampaat-luentoilta

paikka: Plandent-Turun konttori
ajankohta: 30.11.1998 klo 17.30

JOULUKUU

Dentsplyn akryyli & hampaat-luentoilta

paikka: Plandent-Tampereen konttori
ajankohta: 1.12.1998 klo 17.30

Dentsplyn akryyli & hampaat-luentoilta

paikka: Plandent-Oulun konttori
ajankohta: 2.12.1998 klo 17.30

Dentsplyn akryyli & hampaat-luentoilta

paikka: Plandent-Kuopion konttori
ajankohta: 3.12.1998 klo 17.30

Dentsplyn akryyli & hampaat-luentoilta

paikka: Plandent Oyj B-talo, Hki
ajankohta: 4.12.1998 klo 17.30

Kölnin messut IDS-1999

13.4 – 17.4.1999

Jos haluat koulutustapahtumasi tälle ilmaiselle palstalle ota yhteyttä:
Teppo Kariluoto puh (09) 345 1023 tai sähköpostitse sastsk@nettilinja.fi

SHS -Kustannus Oy kouluttaa

KURSEJA HAMMASHOITAJILLE, -HUOLTAJILLE, -TEKNIKOILLE SEKÄ -SUUHYGIENISTEILLE

Kurssi 50098

RÖNTGENTEKNIikka 'VERSTAAN', PUOLELLA

Aika: perjantai 9.10.98 klo 14.00 -17.00
Paikka: SHS, Bulevardi 30 B 5, 00120 Helsinki
Hinta: 300 mk + alv 66 mk
Luonne: luentokurssi
Kurssinpitäjä: HLL Timo Luostarinen, Turku
Kohderyhmä: hammashoitajat ja hammashuoltajat, joiden tehtäviin kuuluu röntgenkuvaukseen liittyvät tehtävät.
Ilm. viim.: heti

Kurssi 50198

HAMMASHOITAJA ORTODONTIN VASTAANOTOLLA

Aika: keskiviikko 7.10.98 klo 16-00 - 20.00
Paikka: SHS, Bulevardi 30 B 5, 00120 Helsinki
Hinta: 400 mk + ALv 88 mk
Luonne: luentokurssi
Kurssinpitäjät: HLL Niina Piililä, Helsinki
Kohderyhmä: hammashoitajat, jotka haluavat työskennellä oikomisvastaanotolla
Ilm viim.; heti

Kurssi 54198

PROTEESIN KORJAAMINEN JA POHJAAMINEN

Aika: lauantai 10.10.98 klo 9.00-16.00
Paikka: Hotelli Arthur, Helsinki
Hinta: 950 mk + alv 209 mk
Luonne: B-taso, luento- ja demonstraatiokurssi
Kurssinpiisijät: HTM, EHT Hemmo Kurunmäki, Vaasa ja Dos. Pekka Vallittu, Turku
Kohderyhmä: suunterveydenhuollon ammattilaiset
Ilm. viim.: heti

Kurssi 52199 KRUUNUN FASADIN KORJAAMINEN

Aika: kevät 1999 klo 18.00 - 21.00
Paikka: Hammaslääketieteen laitos, Turku
Hinta: 300 mk + alv 66 mk
Luonne: B-taso, luentokurssi
Kurssinpitäjät: HLL Tuure Nohrström, Turku ja HLL Ilkka Ostela, Turku
Kohderyhmä: hammaslääkärit ja -teknikot
Ilm. viim.: kevät,-99

Kurssi 52299 LAMINAATIT JA KERAAMISET TÄYTTEET

Aika: perjantai 12.2.99 klo 9.00 -16.00
Paikka: Felmanni, Lahti
Hinta: 960 mk + alv 211,20 mk
Luonne: B-taso, luentokurssi
Kurssinpitäjät: HLL Tuure Nohrström, Turku ja HLL Ilkka Ostela, Turku
Kohderyhmä: hammaslääkärit ja -teknikot
Ilm. viim: 15.1.1999

Kurssi 54098

MISTA NE LAAJAT PAROT TULEVAT? HOIDETAAN HELPPONA - PYSÄYTETÄÄN AJOISSA

Aika: lauantai 24.10.98 klo 9.00-16.00
Paikka: Hammaslääketieteen laitos, Helsinki
Hinta: 1200 mk + alv 264 mk / työpari tai 800 mk + alv 176 mk / osallistuja
Luonne: luento, demonstraatio- ja työkurssi
Kurssinpitäjät: EHL Pirkko Aho, Helsinki ja EHL Virpi Mäkelä, Vantaa
Kohderyhmä: suuhygienistit, hammaslääkäri - suuhygienistityöparit
Ilm. viim.: 25.9.1998

Kurssi 54099

TUTKITAAN JA SUUNNITELLAAN YHDESSÄ - PARODONTIITTIPOTILAS HOIDOSSAMME

Aika: lauantai 17.4.99 klo 9.00- 16.00
Paikka: Hammaslääketieteen laitos, Helsinki
Hinta: 1200 mk + alv 264 mk / työpari tai 800 mk + alv 176 mk / osallistuja
Luonne: luento-, työ- ja myhmytyökurssi
Kurssinpitäjät: HLL Pirkko Aho, Helsinki ja HLL Virpi Mäkelä, Vantaa
Kohderyhmä: suuhygienistit, hammaslääkäri-suuhygienistityöparit
Ilm. viim.: 20.3.1999

Kurssi 54199

AHISTAAKO KOLLEGAA - STRESSAAKO TYÖ

Aika: tiistai 16.3.99 klo 15.00- 19.00
Paikka: SHS, Bulevardi 30 B 5, Helsinki
Hinta: 600 mk + alv 132 mk
Luonne: B-taso, luento- ja Interaktiivikurssi
Kurssinpitäjät: Dos. Ilpo Alvesalo, Turku ja HLL, psykoterapeutti Jaana Kekkonen, Helsinki
Kohderyhmä: hammaslääkärit ja muut suun terveyden huollon ammattilaiset
Ilm. viim.: 16.2.1999

Kurssi 56099

TERVEYSKASVATUKSEN UUDET TUULET

Aika: perjantai 26.3.99 klo 9.00-16.00
Paikka: SHS, Bulevardi 30 B 5, Helsinki
Hinta: 960 mk + alv 211,20 mk
Luonne: luento- ja ryhmätyökurssi
Kurssinpitäjät: Prof. Eino Honkala, Helsinki, Psyk. tri Kirsi Lonka, Helsinki ja Dos. Tuija Palin-Palokas, Pieksämäki
Kohderyhmä: suunterveydenhuollon ammattihenkilöstö
Ilm. viim.: 25.2.1999

Ilmoittautumiset Suomen Hammaslääkäriseuran Koulutustoimikuntaan

PUHELIN (09) 6803 1237, 6803 1238, 6803 1239, FAX (09) 646 263 *eMail koulutus@hmlseura.fi*

Kuparistanssin valmistus

dUutena työmenetelmänä on ammatimme tullut ns. kuparistanssin valmistus. Tämä menetelmä ei ole uusi, mutta meille se on tullut vasta sodan jälkeen.

Yleensä kestää kauvan ennenkuin hyväkin työtapaa saa jalansijaa työssämme. Ehkä on niin että vanhoillinen luonteemme ei hyväksy ilammuuta mitään uutta, vaikka se olisi hyväkin. Ehkä myöskin arkuus uutuuksiin johtuu siitä, että usein kovalla melulla mainostettu uutuus onkin osoittautunut vain hetkelliseksi muotiasiaksi, johon on jouduttu uhraamaan varoja.

Tällaisita ensikohinan jälkeen unohdetuista jää laboratorioon kalliita kojeita käyttöä vaille. Tämä luonnollinen syy estää hammasteknikkoja ryhtymästä liian hamakasti kaikkiin uutuuksiin. Näin voi jäädä hyväkin työmenetelmä pitkäksi aikaa tuntemattomiin ennenkuin se hyväksytään käyttöön. On tapauksia, joista ei mainosta tai esittelyä ole lainkaan pidetty, kuten on tässä tapauksessa laita. Tämä johtunee siitä ettei alamme liikkeillä ole nyt ollut mahdollisuuksia hankkia asiaan kuuluvia aparaatteja ja tarvikkeita ulkomailta. Koska nyt on virinnyt mielenkiinto näitä kuparistanssia kohtaan ja koska tällaisen aparaatin voi itsekin valmistaa niin esittelen tässä kuparistanssin valmistuksen.

Valmistuksessa Richmond kappoja ja kruunuja valumenetelmää käyttäen vaatii tämä työ suurta tarkkuutta sen jokaisessa yksityiskohdassa. Richmondit kruunut ja sillat valmistetaan metallinvalettujen pilareiden varaan. Näiden pilareiden yksityiskohtainen tarkkuus on oltava ehdoton. Juurenpääjäljennösten ehdoton täsmällisyys onkin kehittänyt tässä työssä stanssien valmistusmenetelmän joka on paras mahdollinen ja se on galvaaninen menetelmä. N.s. kuparistanssiaparaatissa galvaanista menetelmää käyttäen kasvatetaan kuparikerros juurenpäästä otettuun jäljennökseen.

Ryhtyessämme valmistamaan kuparistanssia voitaisi rengasjäljennöksen käsitteily ennen sen kupariomiskylpyyn asettamista jakaa selvyuden vuoksi eri vaiheisiin. Ennenkuin kuitenkin aloitamme työn olisi paikallaan huomauttaa, että kaikissa tulevissa työvaiheissa olisi oltava erikoisen huolellinen jos mieli saada työ onnistumaan.

1. vaihe Saatuamme kuparijäljennöksen tarkastamme onko siinä heikkoja reunoja tms jota täytyy varoa jäljennöstä käsiteltäessä.
 2. vaihe puhdistamme kuparirenkaan pohjan liiasta jäljennösmassasta mutta varotaan koskemasta jäljennöksen puoleiseen päähän.
 3. vaihe renkaan pohja viilataan suoraksi "plaanataan".
 4. vaihe juurenpääjäljennös oljytään kasvisöljyllä ja sivellään öljyä myös renkaan ulkoreunaan.
 5. vaihe öljy kuivataan varovasti pieniä pumpulipaloja käyttäen tarkkaan pois, niin tarkkaan ettei öljyä näy misään.
 6. vaihe puuteruimme jäljennöksen kuparipulverilla samoin myös renkaan yläreunaan pannaan kuparipulveria.
 7. vaihe leikataan ohuesta vahasta (paksuus 0,55 mm) sopivan levyinen siirto joka taivutetaan renkaan ympäri. Vaha taivutetaan renkaan ympäri siten että kaksi (2) millia vahaa jää renkaan jäljennöksenpuoleisen pään yläpuolelle. Vaha kierretään varovasti ja täsmällisesti kuparirenkaan ympäri ja saumataan hyvin.
 8. puhdistetaan galvaaniseepauspiipun taso johon kuparirengas kiinnitetään.
 9. vahataan näin valmistettu kuparirengas galvaaniseepauspiippuun kiinni, tässä on vielä katsottava ettei mitään roskaa ole renkaan ja tason välissä joka estää sähkövirran yhsietymästä kuparirenkaan ja piipun välillä.
- Päästyämme näin pitkälle, jatkamme stanssin valmistusta upottamalla kuparoinnesteeseen valmiiksi vahaamamme piipun ja yhdistämällä sähkövirran. Kun piippu on näin upotettu nesteeseen on meidän heti tarkistettava ettei

jäljennökseen jäänyt ilmakuplia vaan että neste todella täyttää koko jäljennöskuopan. Syväälle kuopanpohjaan teräviin kuvioihin jää helposti ilmakuplia. Nämä poistetaan siten, että otetaan nestettä pipettiin ja nesteessä ollen pumpataan jäljennökseen samaa nestettä niin ilmarakkulat irtautuvat. Jos ilmarakkula jää jäljennökseen on selvä että stanssi on pilalla, sillä kupariketon muodostuminen stanssissa kasvattaa kuparisilla ilmarakkulan yli ja niin jää rakkula myös stanssiin.

Toinen tarkastus on kun jäljennökset ovat olleet kylvyssä jo jonkunaikaa niin nostetaan ne ylös ja katsotaan miten kuparointi kehittyi jos näkyy että vaaletta kaunis kupari peittää jäljennöksen, niin pistämme piipun takaisin paikalleen, mutta jos näkyy mustia likkiä niin on se merkki että siinä kohdin ei ole kuparipulveria sivelemme näillekohdin pulveria ja pistämme piiput uudelleen kylpyyn. Kylvyssä saavat jäljennökset olla 10-12 tuntia.

-Jäljennösten oltua tarpeellisen ajan kylvyssä nostetaan ne pois ja huuhdetaan puhtaalla vedellä. Senjälkeen kuparirenkaat irrotetaan piipuista ja kuivataan. Emme irroita kupari-stanssia renkaastaan vaan jätämme sen paikoilleen siksi kunnes metallijuuri on siihen valettu. Tasaamme nyt vahareunan yli pursuneen kuparin niin ettemme vioita varsinaista stanssia. Stanssit kuivataan nyt hyvin, kuoppa kuivataan palloiskuilla tms aivan kuivaksi, tämän jälkeen sovitamme paperista tehdyn kartiomaisen tötterön takaisin stanssiin, sulatamme helpostisulavaa metallia ja valamme juuren kaatamalla tötterön täyteen metallia. Tämän jälkeen poistetaan paperi ja avaamme kuparirenkaan ja nyt on meillä kädessä valmis kuparistanssi. Vähän siistimme sitä vielä ja viilaamme juureen tason tai sivun joka ohjaa kipsimallissa tapin oikeaan asentoon.

Saatuamme kuparoitavan kappaleen siihen kuntoon että se on valmis asetettavaksi kylpyyn, on meidän tiedettävä mitä kylvyssä tapahtuu. Kuparoinnissaaparaatissa kulkee sähkövirta vasutuksen kautta kylpyyn + pooli anodiin

ja – pooli katodiin. Kuparoituminen tapahtuu siten että kuparisulfaattisuoloja ja rikkihappoa sisältävä neste irroitaa sähkövirran avulla anoodista, joka on elektrolyyttistä kuparia, pieniä metallihiukkasia, molekyyliä, jotka syöksyvät katodiin jossa muodostuu kuparikerros esilläolevan metallin pinnalle. Anodi siis kuuluu ja onkin sen oltava tukeva että se jonkunaikaa kestäisi.

Katodissa kupari keräytyy metallin pinnalle, mitä kauemmin esine on kylvyssä sitä paksumman peitteen se saa. Metallin muodostumista kuparoitavan kappaleen pinnalle voi kiihdyttää tai hidastaa sähkövirtaa lisäämällä ja vähentämällä. Kuitenkin jos liikaa kiihdyttää kuparin kasvua niin tulee stanssista hauras ja heikko. Sellaisissa aparaateissa joissa ei sähkövirran määrää ole erikoisesti jaettu kutakin piippua kohti on kuparoitumista seurattava. Stanssin kehityksen aikana kyllä huomaa milloin virta on oikea; jos virtaa on liikaa niin kuparikerros on tumma, mutta kun kuparoitavan väri pysyy kauniin kirkkaana niin silloin on sähkövirta oikea ja kuparoitavasta tulee sitkeä ja luja. Sellaisen pitää stanssin olla.

Katodissa on vahalla peitettävä kaikki ne metalliosat joihin ei haluta kuparia keräytyvän. On huomattava että kuparipulveri on juuri se joka muodostaa metallikentän yli jäljennöskuvion ja jonka avulla sähkövirta myös pääsee sen joka sopukkaan. Tämä on se mahdollisuus jonka avulla voidaan saada galvaniseerattua sähköä eristävän jäljennösmassakuvion.

Löytyy muitakin aineita joilla jäljennöskuvio pinnan päällystämällä saadaan se sähkövirta johtavaksi, esimerkiksi hopeanitriitti ja grafiitti.

Erikoisen syviä jäljennöksiä kuparoitaessa on käytettävä apuanoodia, kuparilankaa, joka kiinnitetään vahalla piipun varteen. Silloin sovitamme langan toisen pään syväälle jäljennöskuoppaan, mutta tämä lanka ei saa koskettaa jäljennöstä. Lanka on paras sovittaa mahdollisimman keskelle kuoppaa ettei kuparikerrostuma sitä saavuta. Jos lanka koskettaa jäljennöstä tulee siitä katodi ja se ensimmäisenä kerää itseensä kaiken kuparin. Oikein asetettuna se itsesatään irroitaa kuparia ja avustaa syvien kuoppien kuparoitumista.

G.K.

Reijo Mähöselle Keskuskauppakamarin kultainen ansiomerkki

Keskuskauppakamari on myöntänyt Reijolle kultaisen ansiomerkin mm. yli kolmenkymmenen vuoden ajan elinkeinoelämän hyväksi tehdystä työstä. Nuori ja nuorekas, vuodesta 1965 yrittäjänä toiminut hammasteknikko ja sittemmin erikoishammasteknikko, täytti kesäkuun alussa kuusikymmentä vuotta. Reijo on antanut ammattikunnallemme merkittävän työpanoksen toimiessaan järjestöjemme eri tehtävissä, ennenkaikkea hän on tehnyt arvokasta taustatyötä itseään korostamatta. Yrittäjyys, ammattietiikka, hammasteknikon ammatin kehittäminen ja eritoten yhteistyö suun terveydenhuollon ammattilaisten kesken on monissa vuosien varrella olleissa projekteissa ollut johtotähtenä.

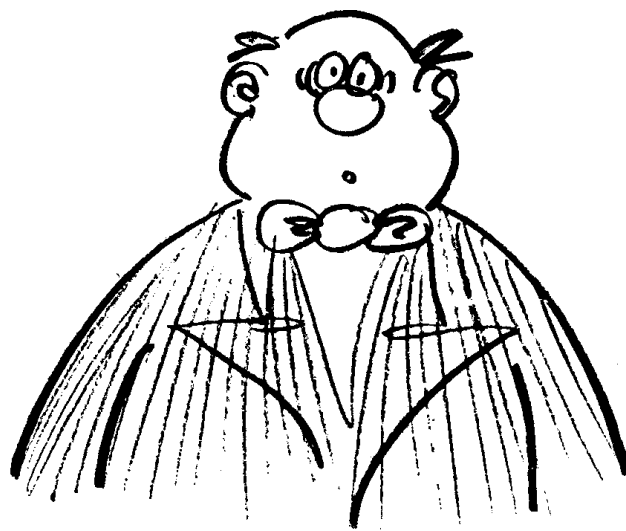
Liikevaihtoverovähennysoikudesta Mähönen kävi menestyksekkäästi oikeutta aina korkeimpaan hallinto-oikeuteen saakka ja toinen taisto edelliseen liittyen oli arvonlisäverottomuuden saaminen hammastekniselle alalle. Onnelliset yhteensattumat, sitkeä uurrastus ja hyvät yhteistyö- ja yhteyskanavat loivat edellytykset ammattimme kannalta merkittävään voittoon, josta hyötyi välillisesti koko suun terveydenhuollon henkilöstö, olihan yksi merkittävä kustannus postunut alaltamme.

Arvonlisäverolainsäädännön valmisteluvaiheessa Reijon ja allekirjoittaneen tiet kohtasivat. Lukuisia ovat olleet ne aamut, jolloin olemme tahoillamme pakanneet salkkumme kohti Helsinkiä ammattikunnan asioita hoitamaan. Välitön, mutta asiallinen esiintyminen tiukoissakin neuvotteluissa on Reijon tavamerkki ja huomautus ”virkamieskin on ihminen” on tullut monelle tutuksi. Kainuulaiset rönttöset ja pohjalainen leipäjuusto on maistunut monel-

la aamukahvilla ministeriöistä keskusvirastoihin keventäen neuvottelutunnelmaa.

Reijon työ Terveydenhuollon oikeus-
turvakeskuksen ammatinvalvontalautakunnan jäsenenä on ollut vuorovaikutuksellista keskustelua viranomaisten ja ammattikuntamme välillä. Ehdotuksiamme on merkittävällä tavalla otettu huomioon. Oikudenmukaisuus ja hammasteknikon tasavertainen kohtelu ammatinharjottamiseen liittyvissä kiistakysymyksissä on ehdottoman tärkeä asia ja siksi hammasteknisen alan pysyvän asiantuntijan saaminen Oikeus-
turvakeskuksen organisaatioon oli merkittävä saavutus ja tässäkin asiassa oli vaikuttamassa ”hiivatin Mähönen”.

...kuka hiivatin Mähönen? Käsitykseni mukaan - Mähönen on mies, joka ei sieni ja marjaretkilläänkään lakkaa ihmettelemästä sitä, miksi suun terveydenhuollon ammattihenkilöinä olem-



...kuka hiivatin Mähönen? Eihän täällä ole muita Mähösiä kuin minä...

me niin eripuraisia ja tuhlaamme energiaamme mitättömiin eturistiriitoihin. - Mähönen on mies, joka pohtii savusauunan löylyssä, miksei voi olla oikealla tavalla ammattiyhteistyötä. Ja onko yhteistyö todellakin maailman vaikein laji?

Lienee todistetuksi tullut, että vaatimaton huomionosoituksemme on osunut oikealle henkilölle, sillä asiathan eivät hoidu itsestään, vaan taustatyön merkitys on korvaamaton. Onnitteluihin yhtyy suuri joukko hammasteknisen alan tulevaisuudesta huolestuneista ammattilaisia.

Heikki Hiippala

Sydänmellinen kiitos
Merkipäiväni muistamisesta

Reijo Mähönen

MYYTKÖ/OSTATKO HAMMASLABORATORION TAI KONEITA JA KALUSTOA

Hammaslaboratorioliitto tarjoaa alalle hammaslaboratorioiden ja niiden koneiden ja laitteiden myynti- ja ostofoorumin. Ilmoita myynti ja/tai ostohaluistasi Hammaslaboratorioliiton toimistoon toiminnanjohtaja Tapio Vasaralle. Asia hoidetaan luotettavasti nimettä tai nimellä. Neuvoja myös rahoituksen ja kauppaehtojen osalta.

**HELSINGISSÄ ON MYYNISSÄ KAKSI HAMMASLABORATORIOTA
JA KOTKASSA YKSI. MYÖS OSAKKUUS VOI TULLA KYSYMYKSEEN.**

Lisätiedot Hammaslaboratorioliiton toiminnanjohtaja Tapio Vasaralta.

Hammaslaboratorioliitto

Kaisaniemenkatu 13 A

00100 Helsinki

puh. 09-229 22944 fax.09-22922969

Leikkaa irti ja sujauta postiin

SHtS Palvelukortti

Osoitteen muutos

Jäseneksi liittyminen

Nimi _____
Jäsennumero _____ Syntymäaika _____

Uusi osoite tai uuden jäsenen osoite

Osoite _____
Postino _____
Postitmpk _____
Puh _____

Vanha osoite (osoitteen muutoksessa)

Osoite _____
Postino _____
Postitmpk _____

SHtS ry
maksaa
postimaksun

SHtS ry

Vastauslähetys

Sop 00240 / 407

00003 HELSINKI

