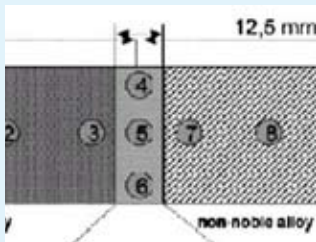


hammasteknikko

hammasteknisen alan erikoislehti 1/2003

TASSA NUMEROSSA

Tutkimuksia
laserhitsausauman
kestävyydestä
s. 4-9



Biomekaniikan tutki-
mus Turussa
s. 10-11



Toimintakommunikaatio
hammaslääkärin ja
teknikon välillä
s. 12-15



Arvostettava
äänenkannattajamme
s. 15

HAMMASTEKNIKKO
60 VUOTTA
HAMMASTEKNISEN ALAN ERIKOISLEHTI

Perinteinen
Plandent-risteily
Tukholmaan Swedental-messuille
23.—25.10.2003

Risteilyllä paljon mahdollisuuksia:

- Tutustut alan kansainväliseen kehitykseen
- Saat perheellesi aikaa yhdessä viihtyisällä Silja Symphonyn aluksella
- Laaja hammashoidon laivanäyttely sekä luennot
- Tapaat kollegoitasi sekä näet alan viimeisimmät uutuudet
- Matkan kruunaa Plandentin tähtiesiintyjä

Varaa aika kalenteriisi!



2003 World Conference

LAS VEGAS 2003 WORLD CONFERENCE

Take part in **C&B&I**
and join the
**Nobel Biocare
World
Conference**

Today's standard for
patient care
April 2-5, 2003

To register on line visit
www.nobelbiocare.com

NEW

C&B&I
Nobel Biocare

A new way to think...and act!

Nobel Biocare Norden AB
Sweden, Norway, Denmark, Finland

For more information please contact:

Leena Prison Gustafsson, telephone: +46 335 49 16

Anna Mårtensson, telephone: +46 335 49 13

www.nobelbiocare.com

Uusien haasteiden edessä

Joskus hammastekniikkakin voi tuntua helpolta, ainakin siinä vaiheessa kun pitäisi kirjoittaa Hammasteknikko-lehteen pääkirjoitusta. Ei muodostu sanat ja lauseet samalla tavalla kuin laboratorioissa hampaat.

Nyt kun pikku hiljaa alan päästä jyvälle siitä, mitä kaikkea lehden tekeminen vaatii, sitä enemmän kasvaa arvostus kaikkia nykyisiä ja aikaisempia lehden tekijöitä kohtaan. Onhan lehti tänä vuonna ilmestynyt jo 60 vuotta! Se on kunnioitettava ikä lehdelle kuin lehdelle. Varsin haasteellinen tehtävä on siis edessä ja siinä tehtävässä lukijakunta on myös merkittävässä asemassa. Antamalla rohkeasti palautetta lehdestä, sekä esittämällä toivomuksia jutuista autat lehden tekijöitä tekemään lehdestä myös lukijoiden, ei vain tekijöiden näköistä.

Tahkolla nähdään ja aurinkoista kevättä toivottaen,

Anders Wollstén, päätoimittaja

hammasteknikko

Julkaisija: Suomen Hammasteknikkoseura ry • 58. vuosikerta • No 1/2003 • ISSN 0780-7783

Päätoimittaja:

Anders Wollstén
Puh: 0500-683 928

Toimituksen osoite:

Mannerheimintie 52 A1
00250 Helsinki
shs@co.inet.fi
www.hammasteknikko.fi
Puh: 09-278 7850
Fax: 09- 436 2131

Painopaikka: Uusimaa Oy

Laskutusasiat:

Juha Pentikäinen
Puh: 050-413 6199

Taitto: Eero Mattila
Puh. 0400-790 889

Toimituskunta:

Eht Tapio Suonperä,
Hgin IV THOL,
EHT Arja Krank,
HT Teppo Kariluoto,
Juha Pentikäinen

SHS ry:n Hallitus

Puheenjohtaja:
Ilkka Tuominen

Jäsenet:

Petri Anttila, Espoo
Jussi Karttunen, Pori
Teppo Kariluoto, Helsinki
Kirsi Ehoniemi, Eura
Varajäsenet:
Hemmo Kurunmäki, Vaasa
Vesa Valkealahti, Espoo

Sisältö:

Pääkirjoitus 3

Tutkimuksia laserhitsausaumasta
ja sen kestävydestä 4
Reija Linnavuori ja Kimmo Parkkali

Biotekniikan tutkimus vakiinnuttanut
asemansa Turussa 10
Pasi Alander

Toiminta-kommunikaatio
hammaslääkärin ja hammasteknikon
välillä 12
Mogens Gad

Arvostettava
äänenkannattajamme 15
Lars Nordberg

Talvipäivät Tahkolla 16
Petri Anttila

50 VUOTTA SITTEN -
Kautsuproteesien korjauksesta
akryyllillä 18

Kurssit ja tapahtumat 2003 20
Teppo Kariluoto

Tuoteuutuuksia 22

IDS Köln 2003 12
Anders Wollstén

Mediakortti 2003 26

**Hammasteknikko 2/2003
ilmestyy 16.05.2003**

**Aineisto toimitukseen
16.04.2003 mennessä**

Tutkimuksia laserhitsaussaumasta ja sen kestävydestä

Hammastekninen koulutus on nyt myös Suomessa ottanut askeleen eteenpäin, kun Helsingin ammattikorkeakoulun hammastekniikan koulutusohjelma on hankkinut opetusvälineekseen laserhitsauslaitteen. Sen tarkoituksena on tulevaisuudessa palvella opiskelijoiden opetusvälineenä koulutuksen aikana tehtävissä potilas- ja harjoitustöissä.

Laserhitsaus tuo mukanaan paljon uutta, mm. erilaisia ratkaisumalleja metallien liittämiseksi toisiinsa. Opiskelijat joutuvat punnitsemaan entistä enemmän liitosvaihtoehtojen eroja ja sopivuutta erilaisissa töissä mm. juottamisen, päällevalun ja laserhitsauksen välillä.

Laserhitsausprosessi on levinnyt laajalle sekä teollisuuden eri aloilla että lääketieteessä, sen korkean hitsausnopeuden, hyvän läpäisevyyden, helpon automatisoinnin, erittäin hyvän tarkkuuden ja kompaktien laiteratkaisuiden myötä (Jeng – Leu – Mau 2000: 212). Näiden laiteratkaisuiden mahdollistamana on hammastekniseen käyttöön suunniteltu ja toteutettu useita eri valmistajien laserhitsauslaitteita. Hammaslaboratorioiden käyttöön tarkoitettuissa lasereissa hitsaus tapahtuu vapaassa tilassa laitteen sisällä. Hitsattavat kappaleet voidaan kytkeä esimerkiksi juotostelineessä, mutta yleisimmin hitsaus tapahtuu käsivaralta työmallin päällä. Jotta lasersäde saataisiin osumaan haluttuun paikkaan, on laite varustettu tarkalla optiikalla.

Hammastekniikassa yleisin liitostekniikka on juottaminen, siinä kaksi metallinkappaletta liitetään toisiinsa juotteen avulla, joka on eri materiaalia kuin juotettavat kappaleet. Juotteen sulamispiste on oltava alhaisempi kuin juotettavien kappaleiden, ettei itse työ sulaisi prosessin aikana. Juottamisen ongelmana on menetelmän vaatima korkea lämpötila, esimerkiksi korjaustilanteessa on lähes mahdotonta säilyttää muovi- ja posliiniosia. Ongelmana on myös liitoskohdan mahdollinen korroosio. Kosteat suunolosuhteet voivat muodostaa eri metallien välille sähkökemiallisen parin, jolloin epäjalommalla metallilla on taipumus liueta ja aiheuttaa näin korrodoitumista.

Laserhitsauksen ja juottamiseen eroja on vertailtu ympäri maailmaa monissa erilaisissa tutkimuksissa. Useissa tutkimuksissa on kirjattu ylös paljon laserhitsauksen hyviä ominaisuuksia.

Laserhitsausta voidaan käyttää kahden metallikappaleen yhdistämiseen. Lasersäde sulattaa metallista pienen alueen kerrallaan. Jotta liitossaumasta saataisiin kestävä, on alueelle kohdistettava useita tällaisia laserimpulsseja. Laserhitsaus tuottaa perinteiseen juottamiseen verrattuna huomattavasti vähemmän lämpöä liitosalueelle. Pienempi lämpötila hitsausalueella vähentää myös työn vääntymisen riskiä ja hitsaus voidaan tehdä erittäin lähellä posliinia tai akryyliä. Hitsattavat kappaleet voivat olla kontaktissa toisiinsa, ja työ voidaan hitsata työmallin päällä, jolloin vääntymisen mahdollisuus myös pienenee. Sauman täyteaineena voidaan tarvittaessa käyttää samaa materiaalia kuin liitettävät kappaleet ovat. Näin ollen liitoksessa ei synny korroosiota. Laserhitsaamalla saadaan liitoksesta vahvempi ja työskentelyaikaa kokonaisuudessaan kuluu vähemmän. Metallin myötöraja paranee ja kovuus laserhitsatussa liitoksessa kasvaa verrattuna alkuperäiseen. Näistä seikoista johtuen on töiden uudelleen tekeminen vähentynyt laserin käytön myötä. (Anthony – Sandven – Tambasco 1996: 23-31.)

Haittapuolena laserhitsauksessa on laitteiston kallis hinta, joka on pienelle hammaslaboratoriolle kynnyksikysymys. Metallien heijastavuus, lämmönjohtokyky, tiheys ja koostumus vaikuttavat hitsattavuuteen ja saattavat vaikeuttaa sitä. Liian suuren lähtöenergian käyttö pienelle alueelle saattaa johtaa metallin höyrystymiseen ja näin ollen lisätä huokoisuutta, heikentäen liitoskohtaa. (Anthony – Sandven – Tambasco 1996: 23-31; Linden 1993: 7.)

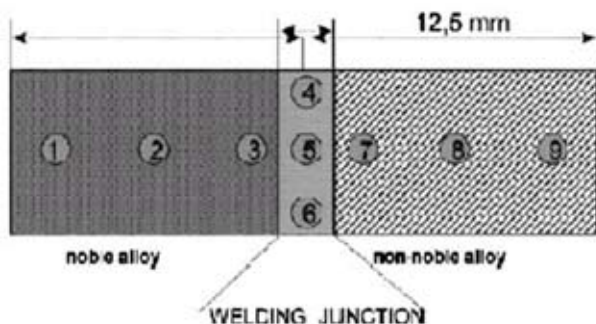
Joissain tutkimuksissa on kuitenkin vain listattu asioita kuten edellä, sen paremmin perustelematta niitä. Me olemme tässä tuotoksessa halunneet tuoda esille muutaman uudemman tutkimusartikkeliin, joissa keskitytään laserhitsatun sauman ominaisuuksiin. Vuoden 2002 San Diegon luentopäivillä esitellyistä tutkimuksista ei ole vielä julkaistu artikkeleita, joten tukeuduimme tutkimuksista tehtyihin lyhennelmiin.

Laserhitsaussauman elektrokemialliset ominaisuudet

Vuonna 1998 julkaistussa tutkimuksessa *Electrochemical Characterisation of Laser Welding Tracks*, vapaasti suomennettuna *Laserhitsaus sauman elektrokemialliset ominaisuudet*, tutkijat Müller, Manthey, Lange, Gundlach (1998: 662-666) selvittivät jalon ja ei jalon metallin välisen laserhitsaussauman elektrokemiallista raken-

netta.

Tutkimuksen johdannossa todetaan, että hammaslaboratorioissa laserhitsausta on laajalti käytetty jalojen ja epäjalojen metallien liittämiseen toisiinsa, mutta tällöin laserhitsausaumassa tapahtuvia elektrokemiallisia muutoksia ei ole aikaisemmin tutkittu ja raportoitu. Aikaisemmin julkaistussa tutkimuksessa on todettu, että metalliseosten rakenne ja erityisesti korroosio- ja stabiiliteetti ovat hammasteknisille metalleille erittäin tärkeitä ominaisuuksia. Tutkimuksessa vertaillaan laserhitsausaumaman elektrokemiallista käyttäytymistä mittaamalla hitsattujen tutkimuskappaleiden pinnan virtämäärää I (ampeeria/cm²) suhteessa jännitteeseen E (voltti). I vs. E . (Gund-



KUVA 1. Yksinkertaistettu kaaviokuva laserhitsatusta tutkimuskappaleesta. Kuvasta voidaan nähdä näytteenotto kohtien numerointi ja niiden sijainti. (Gundlach 1998: 663.)

lach 1998: 662-666.)

Tutkimuksessa laserhitsattiin epäjalo CoCr-metalliseos (Wirionium Plus, Bego) sekä matalakulta- (Aurolloyd KF, Bego) metalliseos yhteen. Tutkimuskappale, joka oli hitsauksen jälkeen 25 mm pitkä ja 15 mm leveä sekä paksuudeltaan 1 mm, koostui siten kahdesta samankokoisesta yhteen hitsatusta palasta eri metalleja. Hitsaus suoritettiin Begon valmistamalla Nd-YAG-pulssilaserlaitteella (Laserstar). Tutkijaryhmä päätyi tekemään tutkimuskappaleesta mittauksia yhdeksästä eri kohtaa. Nämä näytteenotokohdat valmistettiin ennen mittausten suorittamista, ampumalla niihin laserimpulsit, jotta mittauspisteet olisivat toistensa kaltaisia. Tällöin laserpulssin kestoksi oli säädetty 5 ms ja pisteenhalkaisijaksi 0,8 mm. Nämä 0,8 mm halkaisijaltaan olevat mittauskohdat kiillotettiin käyttämällä viimeistelyssä 3 µm:n timanttipastaa. (Gundlach 1998: 662-666.)

Kolme ensimmäistä mittauspistettä (1, 2, 3) sijaitsivat kappaleen jalometallisella puolella ulkoreunasta alkaen, tasaisin välein hitsausaumaa kohden. Kolme seuraavaa mittauspistettä (4, 5, 6) sijaitsivat hitsausaumassa ja mittauspisteet 7, 8 ja 9 sauman oikealla puolella epäjalossa metallissa. Elektrokemialliset mittaukset todennettiin käyttämällä mini-cell-systeemiä (MCS), jonka jälkeen mittaustulokset saatettiin käyrämuotoon niiden analysoimiseksi. Tutkimusryhmän mittauksissa saamien arvojen perusteella heidän käyttämänsä ohjelma pystyi määrittämään jokaiselle tutkitulle yhdeksälle pisteelle oman käyrän, joiden analysointi tuotti seuraavanlaisia tuloksia:

Pisteet 1 - 3, jotka sijaitsivat matalakultaseoksen alueella, saivat mittauksissa aikaan juuri tällaiselle kultalejeeringille tyypillisen käyrän. Pieniä poikkeamia voitiin havaita eri mittauspisteiden käyrien välillä, mutta nämä havaitut muutokset eivät kriittisesti lisää korroosion muodostumismahdollisuutta jalometallisissa.

Metallien saumakohdassa olleiden pisteiden 4 - 6 mittaustuloksien analysointi tuotti tällaiselle laserhitsausaumakohdalle tyypillisiä

kuvaajia. Jokaisen kolmen pisteen I vs. E käyrä erosivat toisistaan siten, että elektrokemiallisten ominaisuuksien sekä metalliyhdisteen koostumuksen voidaan katsoa olevan erilaiset eri mittauspisteissä.

Kobolttikromialueella olleiden mittauspisteiden (7, 8, 9) I vs. E käyrät olivat muodoltaan ominaiset tällaiselle metallilejeeringille. Tässä tapauksessa eroja käyrien muodoissa ei ollut havaittavissa. Se osoittaa, että mittauspisteiden laserhitsauksella ei juurikaan ollut vaikutusta kobolttipohjaisen metallin elektrokemiallisiin ominaisuuksiin. Pisteessä 7 havaittiin kuitenkin pieniä jännite-eroja. Havaitut jännite-erot mittauspisteiden välillä johtuivat sauman hitsauksen aikana roiskuneesta sulasta kullasta, jota oli sekoittunut kobolttikromiin. Tämän seikan tutkijaryhmä tarkistikin mittauspistealueelta elektronimikroskoopilla (SEM) otetuista kuvista. Kuvista voidaan huomata, kuinka metalliseokset ovat sulaneet yhteen hitsauksen aikana ja samalla myös levinneet osittain toistensa päälle. (Gundlach 1998: 662-666.)

Pohdinnassa tutkijat toteavat, että MCS-menetelmä on hyvin helposti ja menestyksekkäästi sovellettavissa sekä hitsausaumojen että juotettujen saumojen elektrokemiallisten ominaisuuksien määrittämiseen. He toteavat myös, että tutkittaessa laserhitsatun sauman ja alkuperäisten pintojen I vs. E käyriä voi vaihtelu elektrokemiallisessa käyttäytymisessä olla mahdollista. Matalakultalejeeringin ja kobolttipohjaisen metalliseoksen yhdisteellä, tässä siis hitsausaumalla, näyttää olevan epätoivottu vaikutus erityisesti sen elektrokemialliseen käyttäytymiseen. Tämän vuoksi vain saman ryhmän metalleja tai vastaavilla elektrokemiallisilla koostumuksilla olevia lejeerinkejä tulee hitsata yhteen. (Gundlach 1998: 662-666.)

Laserhitsatun kobolttikromiseoksen sauman lujuus

San Diegossa, Kaliforniassa marraskuussa 2002 pidetyillä luentopäivillä esiteltiin tutkijaryhmän Baba, Watanabe, Liu, Atsuta ja Okaben tekemä tutkimus Joint Strength of Laser-Welded Cobalt-Chromium Alloy. Vapaasti suomennettuna: Laserhitsatun kobolttikromiseoksen sauman lujuus. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää laserhitsauslaitteen lähtötehon ja hitsaus tavan vaikutusta laserhitsatun kobolttikromiseoksen saumaan.

Esivalmisteluissa valmiit muoviset aihiot, kooltaan 1,0 mm x 3,0 mm x 40,0 mm, upotettiin fosfaattisidonnaiseen valumassaan (Snow White, Shofu Inc., Japani) ja testikappaleiden valu suoritettiin vakuumi-induktio valulaitteessa (Argon Caster, Shofu Inc., Japani) ja valujen annettiin jäähtyä huoneenlämpötilaan, jonka jälkeen sylinterit purettiin. Näiden kobolttikromista (Cobaltan, Shofu Inc., Japani) valettujen levyjen puoliväliin tehtiin poikittainen leikkaus ja leikkauspinnat kiillotettiin piikarpidipaperilla (600 SiC). Tämän jälkeen pinnat asetettiin toisiaan vasten ja saumat hitsattiin laserhitsauslaitteella (Tanaka TLL7000, Japani). Pulssin kesto ja pisteen halkaisija säädettiin 10 ms:iin ja yhteen millimetriin. Lähtötehoa säädettiin laserhitsauslaitteen virran määrää muuttamalla, jonka vaihteluväli oli 180 - 300 ampeeria 30 A:n kasvulla. Kappaleisiin ammuttiin kolme laserpulssia joko yhdeltä puolelta (single-welded) tai molemmilta puolilta (double-welded) saumaa. Näin saatiin testikappaleiden kolmen millimetrin liitoskohta hitsattua koko leveydeltään 1 mm:n pistekoolla. (Atsuta 2002.)

Liitossaumojen lujuudet tutkittiin yleisesti vetomurtolujuuden mittaamiseen tarkoitettussa testilaitteessa venyttämällä kappaleita 2 mm/min:n nopeudella 20 millimetrin matkan. Tuloksina tutkijat saivat kappaleiden murtumiseen vaadittavia voiman arvoja, jotka

ilmoitettiin Newtonina (N). Saadut testitulokset analysoitiin kolmitie varianssi analyysillä (ANOVA). (Atsuta 2002.)

Kontrolliryhmän kappaleilla, joita ei oltu käsitelty valun jälkeen

	Kontrolli-ryhmä	180A	210A	240A	270A	300A
Single-welded	1733	224a	266a	420ab	622b	557b
Double-welded	1733	252a	284a	569ab	1292c	841b

TAULUKKO 1. Taulukossa näkyvät luvut kuvaavat kappaleiden murtovoimaa (N) eri virtamäärillä (A) hitsattuina. Samanlaiset kirjaimet tai kirjainparit tarkoittavat, että arvot ovat tilastollisesti samanlaisia ($p < 0,05$). (Atsuta 2002.)

millään tavoin, murtumiseen tarvittava voima oli selvästi suurin, 1733 N. Testiryhmien kappaleilla, kuten taulukosta 1 voidaan havaita, murtovoima sijoittui 224 N:n ja 1292 N:n väliin. Yhdeltä puolelta hitsatuilla (single-welded) kappaleilla tarvittava murtovoima oli suurimmillaan vain 622 N. Molemmilta puolilta hitsatuilla (double-welded) kappaleilla arvot olivat huomattavasti suuremmat, sijoittuen 252 N:n ja 1292 N:n välille. Suurin murtovoima tarvittiin molemmilta puolilta 270 A:n virtamäärällä laserhitsatuilla kappaleilla. Myös yhdeltä puolelta hitsattujen kappaleiden suurin murtovoima saavutettiin käyttämällä 270 A:n virtamäärää. Tutkimusryhmä päätyi tutkimuksessaan tulokseen, että kobolttikromilejeeringin laserhitsaus asianmukaisten olosuhteiden vallitessa kasvattaa hitsaussauman kestävyyttä. (Atsuta 2002.)

Laserhitsatun titaanisauman lujuus

Tutkijat Liu, Watanabe, Yoshida ja Atsuta ovat myös tehneet tutkimuksen, Joint strenght of laser-welded titanium (vapaasti suomennettuna Laserhitsatun titaanisauman lujuus), jonka tarkoituksena oli tutkia laserhitsatun titaanisauman lujuutta useilla eri laserlaitteen lähtötehoilla hitsattuna, muuttamalla laitteen virtamäärä A.

Koekappaleikseen ryhmä valitsi valettuja titaani levyjä kooltaan 3 mm x 40 mm, joita oli kahta eri paksuutta, 0,5 mm ja 1 mm. Jos radiologisissa tutkimuksissa havaittiin yhtään huokoisuutta, ei kappaletta kelpuutettu mukaan tutkimukseen. Levyt valmisteltiin kokeeseen leikkaamalla ne poikki, kohtisuoraan, keskeltä levyä. Kappaleet laserhitsattiin yhteen Nd:YAG pulssilaserilla käyttämällä

TAULUKKO 2. Taulukossa näkyvät luvut kuvaavat kappaleiden murtamiseen tarvittavaa voimaa (N) eri virtamäärillä (A) hitsattuina. Samanlaiset kirjaimet tarkoittavat, että arvot ovat rivikohtaisesti tilastollisesti samanlaisia ($P > 0,05$). (Atsuta 2002: 146.)

Kappaleiden paksuus (mm)	Murtovoima (N)	Kontrolliryhmä Virta (A)				
		300	270	240	210	180
0,5	804a	757a	794a	748a	503	270
1,0	1617a	1532a	1504a	780	251	219

useita eri tehoja muuttamalla virtamäärää 180 - 300 ampeeria 30 A:n välein. Aiemmin oli jo määritelty asianmukaiset arvot pulssin kestolle (10 ms) ja pisteen halkaisijalle (1 mm) suhteutettuna titaanisten koekappaleiden kokoon. Hitsaus suoritettiin siten, että kolme laserimpulssia ammuttiin yhdeltä puolelta koekappaleiden väliseen saumaan, jonka leveys oli siis 3 mm. Kontrolliryhmänä tutkimuksessa toimi katkaisemattomat valetut titaanilevyt. Hitsauksen jälkeen kappaleille tehtiin vetokoe vetolaitteessa, nopeudella 2 mm minuutissa 10 mm:n matkan. Kappaleiden rikkoutumiseen tarvittu voima mitattiin Newtonina ja tiedot analysoitiin tilastollisesti. (Atsuta 2002: 143-148.)

Tuloksiksi tutkijat saivat, että laserhitsattujen 0,5 mm:n paksuisen titaanikappaleiden murtovoima virta-arvoilla 240 A, 270 A ja 300 A olivat tilastollisesti samoja kuin hitsaamattoman kontrolliryhmän murtumiseen tarvittavat arvot. Myöskään yhden millimetrin paksuisilla laserhitsatuilla titaanikappaleilla, virta-arvoilla 270 A ja 300 A, ei murtolujuuksissa ollut tilastollisia eroja verrattuna kontrolliryhmään. Tästä tutkijat ovat päätelleet, että oikeissa olosuhteissa, oikeilla menetelmillä laserhitsattujen titaanikappaleiden saumojen murtolujuus on yhtä hyvä kuin hitsaamattomien kappaleiden. (Atsuta 2002: 143-148.)

Lämpökäsittelyvaikutus laserhitsattuunkultalejeeriin

San Diegossa, Kaliforniassa pidetyillä luentopäivillä maaliskuussa 2002 tukijat Watanabe, Baylor College of Dentistry, USA, Liu, Tanaka, Atsuta ja Okabe Nakasaki University, Japani, esittelivät tutkimuksensa lämpökäsittelyn vaikutuksesta laserhitsattuun kultalejeeriin. Tutkimuksen otsikko Optimizing Quality of Laser-welded Gold Alloy through Heat tarkoittaa vapaasti suomennettuna Laserhitsatun kultalejeeringin laadun optimoimista lämpökäsittelyllä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, paraneeko laserhitsatun kultalejeeringin sauman lujuus karkaisemalla sitä suunsisäisessä lämpötilassa määrätyn ajan.

Kultalejeerinki (Sofard, Nihombashi-Tokuriki, Japan), jota tutkimuksessa käytettiin, valettiin tavanomaisilla menetelmillä litteiksi levyiksi kooltaan 0,5 mm x 3,0 mm x 20 mm. Valusylinterien annettiin jäähtyä huoneen lämpötilaan, jonka jälkeen ne purettiin. Tämän jälkeen valettuihin levyihin tehtiin poikittainen leikkaus. Leikkauspinnat kiillotettiin piikarpidipaperilla (600 SiC) ja kappaleet asetettiin vastakkain hitsausta varten. Hitsaus suoritettiin Nd:YAG pulssilaserilla (Tanaka TLL 7000, Japan). Pulssin arvoina laserissa käytettiin 320 A:n virtaa, pulssin kestona 10 ms ja pisteen halkaisija oli 1 mm. Hitsaus tehtiin kappaleiden molemmin puolin kolmella laserpulsilla, jotta koko kolmen millimetrin sauma saatiin hitsattua. Hitsaus suoritettiin joko ennen tai jälkeen ensimmäisen lämpökäsittelyn. Kappaleet siis karkaistiin 700°C/5 min, minkä jälkeen ne heitettiin kylmään veteen (solution heat treatment, ST). Myös leikkaamattomat kontrolliryhmän koekappaleet lämpökäsiteltiin. (Atsuta 2002.)

	AC=huoneen lämpötilaan jäähdytetty	ST= 700°C/ 5min	AC→ laserhitsaus	AC → laserhitsaus→ ST	AC→ ST→ laserhitsaus	HA= 250°C/ 15min	IA= 37°C/ 3vrk
Kontrolli- ryhmä	734a	447	—	—	—	813b	785a,b
Laserhitsaus ennen ST	—	—	393a	365a	—	684	564
ST ennen laserhitsausta	—	—	—	—	354	525	398

TAULUKKO 3. Taulukossa olevat luvut kuvaavat kultakappaleiden murtolujuutta (MPa) ennen ja jälkeen eri lämpökäsittelyjen. Samanlaiset kirjaimet tai kirjainparit tarkoittavat, että arvot ovat tilastollisesti samanlaisia ($p < 0,05$). (Atsuta 2002.)

Tämän jälkeen laserhitsatut kappaleet lämpökäsiteltiin uudemman kerran joko 250°C:ssa 15 minuutin ajan (HA) tai 37°C:ssa kolmen vuorokauden ajan (IA). Kontrolliryhmän kappaleet käsiteltiin samalla tavalla. Vetolujuustesti suoritettiin vetolaitteessa 10 mm:n matkalla 2mm/min:n vauhdilla ja murtolujuusarvot (breaking stress - BS:MPa) mitattiin. (Atsuta 2002.)

Kontrolliryhmän kappaleiden murtolujuusarvot kasvoivat toisen lämpökäsittelyn jälkeen. Siten kuitenkin, että lämpökäsittelyjen (HA-IA) välillä ei havaittu tilastollisesti merkittävää eroa ($p > 0,05$). Kun verrataan ennen ja jälkeen ST-lämpökäsittelyn (700°C/5min) hitsattuja kappaleita, havaittiin merkittävästi eroja murtolujuusarvoissa. Ennen ensimmäistä lämpökäsittelyä laserhitsatut kappaleet olivat kestävämpiä murtolujuudeltaan. Tutkijat tulivat siihen tulokseen, että kultalejeeringin laserhitsatun liitoksen lujuus tulee paranemaan joko korkeassa tai suun lämpötilassa karkaistaessa. (Atsuta 2002.)

Tutkimustulosten tarkastelua ja pohdintaa

Jokaisella puhtaalla metallilla ja niiden seoksilla on niille itselleen tyypilliset elektrokemialliset ominaisuudet. Nämä ominaisuudet ohjaavat metallien käyttäytymistä niiden ollessa yhteydessä toisiin metalleihin. Ominaisuuksia voidaan mitata erilaisilla mittalaitteistoilla sekä analysoida mittauksia erilaisten kuvaajien perusteella. Ensimmäinen tutkimusreferaatti, joka koski eriarvoisten metallien elektrokemiallista käyttäytymistä laserhitsatussa saumassa, tutkijoilla oli siis tiedossa, minkälaisia kuvaajia heidän käyttämänsä analysointimenetelmä (mini-cell) antaa tutkituille metalleille ja laserhitsausaumalle. Tiedossa oli, että laserhitsausta käytetään hammaslaboratorioissa eri arvoisten metallien liittämiseen toisiinsa. Tällöin liitossaumasta saadaan näennäisesti erittäin kestävä.

Tutkimus oli perustettu siihen tietoon, että jalon ja epäjalon metallin välillä on elektrokemiallisia eroja. Suun olosuhteissa tämä tarkoittaa sitä, että eri arvoisten metallien välille syntyy elektrokemiallinen pari, jolloin epäjalompi metalli joutuu luovuttamaan elektronejaan jalommalle metallille. Tällöin epäjalossa metallissa tapahtuu korroosiota, mikä heikentää sen rakennetta ja jalometalli tummuu pelkistyessään. Nämä molemmat reaktiot ovat erittäin epätoivottuja proteettisten töiden kannalta.

Tutkimuksen mukaan kahta erilaista metallia laserhitsattaessa yhteen sen elektrokemiallinen rakenne on eri kohdissa saumaa erilainen. Tämä johtuu siitä, että sauma-alueella hitsauksen aikana sulat metallit sekoittuvat sattumanvaraisesti, eikä liitoskohta ole näin ollen homogeeninen. Tällöin sauman sisäiset elektrokemialliset erot suun olosuhteissa johtavat korroosion syntyyn.

Tämän tutkimuksen mukaan on mahdollista, että elektrokemiallisten ominaisuuksien erojen vuoksi jalon ja epäjalon metallin laserhitsattu sauma korrodoituu. Vastaavanlaisessa juotossauman korrodoitumista selvittäneessä tutkimuksessa tutkijat totesivat, ettei jaloa ja epäjaloa metallia tulisi juottaa yhteen, ja jatkoivat hieman tylysti sanoen, että tietämättä korjattavan metallirakenteen tarkkaa koostumusta tulisi korjaus unohtaa ja tehdä uusi työ (Luthy – Marinello – Reclaru – Scharer 1996: 523). Hieman aiemmin tehdyssä tutkimuksessa korroosion vaikutuksesta juotetun sauman kestävyys, tutkijaryhmä testasi eri juotteilla liitettuja kromikobolttilejeeringejä. Suun olosuhteita jäljittelevissä testeissä kultakromijuohteella liitettujen testikappaleiden murtolujuus putosi 60:ssä päivässä neljäsosaan kontrolliryhmän arvoista, sauman korrodoitumisen vuoksi. (Angelini – Bezzoli – Rosalbino – Zucchi 1991: 57.) Ei kuitenkaan ole tutkittua tietoa siitä, kuinka kauan laserhitsattujen eriarvoisten metallien saumakohdan lopullinen korrodoituminen kestää ja tapahtuuko proteettisen työn elinkaaren aikana huomattavaa sauman heikkenemistä. Laserhitsausta käyttämällä töiden mahdollisiin saumakohtiin tarvitaan vain samaa metallia kuin itse työkin on, jolloin korroosiota ei tapahdu. Olisiko suotavaa, että siirryttäisiin mahdollisuuksien mukaan käyttämään vain yhtä metallia kerrallaan suussa, oli se metalli sitten bioystävällinen titaani tai jokin muu?

Hammasteknisten metallien ja niiden liitosten lujuusominaisuuksia voidaan tutkia erilaisilla testeillä. Yleisin tapa on tutkia kappaleita vetokokeella, jossa rekisteröidään mm. kappaleen murtolujuus ja sen saavuttamiseen tarvittava suurin voima, murtovoima. Voidaan tutkia myös kappaleen väsymislujuutta, prosentuaalista venymää, kimmokerrointa sekä kappaleiden kovuutta. Watanabe tutkijaryhmineen on tutkinut sekä laserhitsatun kobolttikromin että titaanin saumaa ja niiden kestävyyttä vetokokein. Näissä tutkimuksissa mitaustulokset on ilmoitettu murtovoimana (N).

Kobolttikromin laserhitsausta käsittelevässä tutkimuksessa tutkittujen kappaleiden murtovoimat vaihtelivat suuresti riippuen hitsauksessa käytetyn virtamäärän suuruudesta sekä hitsatun sauman hitsaustavasta. Oli selvästi havaittavissa, että yhdeltä puolelta hit-

sattujen kappaleiden murtovoimat olivat huomattavasti pienempiä kuin molemmilta puolilta hitsatuilla kappaleilla. Kuitenkin siten, että 180 A:n ja 210 A:n virtamäärällä hitsatut kappaleet olivat kaikki yhtä heikkoja. Vain noin seitsemäsosa alkuperäisiin kappaleisiin tarvittavasta murtovoimasta sai nämä kappaleet jo murtumaan. Suurimmat murtovoimat tarvittiin kun kappaleet oli hitsattu 270 A:n virtamäärällä. Tällöin molemmilta puolilta hitsattu kappale oli kaksinkerroin vahvempi kuin vastaava yhdeltä puolelta hitsattu, joka saavutti vain yhden kolmasosan hitsaamattomiin kappaleisiin tarvittavasta 1733 N:n murtovoimasta.

On kuitenkin huomioitava kobolttikromia laserhitsattaessa, että sen sisältämä hiili aiheuttaa saumakohdan huomattavaa heikkene- mistä saostuessaan hitsausalueen keskelle. Tällöin hitsausauman repeämislaitius kasvaa. Tämä ongelma koskee lähinnä vanhoja rankametalleja. Uusimmat metallit on kehitetty myös laserhitsausta silmälläpitäen, ja sen vuoksi ne ovat hiilettömiä. Myös hiiltä sisältäviä metalleja voidaan hitsata paremmin yhteen käyttämällä hiiletöntä apuainetta (mm. CoCrMo-lanka), joka laimentaa hiilen pitoisuutta hitsausalueella. Kobolttikromivalun yhteydessä valettavien hitsauslankojen käyttö täyteaineena ei ole suotavaa, sillä hitsauslanka haurastuu, kun siihen sekoituu valumassasta fosfaatteja ja happea. (Asgar – Barakat 1986: 274; Albingre – Bertrand – Dupuis – Le Petitcorps 2001: 257.)

Laserhitsatusta titaanisauhasta tehty edellisen kaltainen tutkimus vertailee kahta eri paksuutta olevien valettujen hitsattujen titaanikappaleiden murtovoimia. Tässä tutkimuksessa kappaleiden saumat hitsattiin vain yhdeltä puolelta, koska laserin läpäisevyys titaaniin on erittäin hyvä. Tämä johtuu siitä, että titaanin lämmönjohtokyky on pieni, vain noin 20 prosenttia kullan vastaavasta arvosta, sekä lasersäteen absorptiokyky titaaniin on hyvä. (Togaya – Shinosaki 1999: 42-51.) Kontrolliryhmien ja eri paksuisten testikappaleiden välillä ei ollut tilastollisia eroja kun käytettiin suurimpia 270 A:n ja 300 A:n virtamääriä hitsauksessa ja vielä 240 A:n virtamäärällä 0,5 mm:n paksuisten hitsattujen kappaleiden murtamiseen tarvittava voima ei ollut tilastollisesti kontrolliryhmän arvoa heikompi. Hitsatuilla testikappaleilla suurin murtovoima tarvittiin 300 A:n virralla hitsatulle 1 mm:n levyille.

Erilaisten metallien ja metalliyhdisteiden lämmönjohtokyvyn, tiheyden, heijastavuuden ja koostumuksien vuoksi on tärkeää, että noudatetaan eri metalleille asetettuja hitsausarvoja. Tällaiset arvot on määritetty useiden testausten jälkeen jo laserin valmistajan toimesta. Laserhitsauslaitteissa on määriteltynä perusarvot kullekin metallille ja metalliyhdisteille, jolloin on helppo valita oikeat arvot kun tiedetään hitsattava metalli. Kuten edellä on todettu, laserhitsaus antaa kobolttikromisauhalle hyviä lujuusarvoja. Laserhitsattuna kobolttikromi ei kuitenkaan yllä niin hyvin tuloksiin kuin titaani. Titaanisauhan lujuus, jota tässä siis testattiin mittaamalla suurinta murtovoimaa, osoittautui yhtä lujaksi kuin alkuperäiset valetut titaanikappaleet. Titaani on siten hyvä materiaali käytettäväksi myös töissä, joissa joudutaan tekemään liitoksia.

Taiwanilaisessa tutkimuksessa tukijat Chai ja Chou (1998: 479) olivat päätyneet samanlaisiin tuloksiin laserhitsatun titaanisauhan kestävydestä. Heidän tutkimuksessaan testikappaleita hitsattiin yhteen muuttamalla laserlaitteen (DL 2002, Dentaurum Co.) jännitettä (V). Myös he totesivat, että jos olosuhteet laserhitsaukselle ovat sopivat, valetut titaanitangot eivät ole hauraampia tai menetä erittäin hyvää kimmoisuuttaan hitsatessa. Myös eräiden egyptiläisten tutkijoiden tutkimuksessa tulokset laserhitsatun titaanivalun mekaa-

nisista ominaisuuksista osoittivat, ettei testi- ja vertailuryhmän välillä ollut tilastollisia eroja. Heidän tutkimuksessaan todettiin myös, että titaanin kovuus saumakohdassa kasvaa laserhitsattaessa. Tämä johtuu siitä, että laserhitsatessa metallien raekoko pienenee, joka lisää kovuutta. (El-Shabrawy – Taymor 2000: 1293-1304.)

Tutkimuksista ei kuitenkaan käy ilmi laserhitsatun titaanisauhan väsymiskestävyys, joka on hyvinkin olennainen asia hammastekniikassa. On muun muassa tehty tutkimuksia erilaisten juotettujen ja hitsattujen saumojen väsymiskestävydestä ja on todettu, että erilaisilla liitostekniikoilla kultapalladium kappaleiden väsymiskestävyudet ovat samanlaiset (Belser – Bussy – Macheret – Wiskott 1997: 607) ja kromikobolttilejeerinkejä juotettaessa niiden väsymiskestävyys pienenee. (Andrade e Silva – Consani – Henriques – Rollo 1997: 151.) Olisi varmasti hyvä tutkia myös enemmän laserhitsatun titaanisauhan väsymiskestävyyttä.

Tuotteliaat tutkijat Watanaben johdolla ovat myös tutkineet lämpökäsittelyn vaikutusta eri tavoin liitettyihin hammasteknisiin kultalejeerinkeihin. Lämpökäsittelyn vaikutus laserhitsattuun kultalejeerinkiin on vastaavanlainen kuin juotettuun kultalejeerinkiin. Sekä hitsatun että juotetun kullan murtolujuus kasvaa, kun niille tehdään lämpökäsittely liittämisen jälkeen. Juotettaessa juotteen kovuus määrää sauman kestävyden; mitä kovempi juote, sitä kestävämpi sauma. Laserhitsattaessa ei käytetä juotetta, jolloin sauman kestävyys määräytyy kappaleen kovuuden mukaan. Kun laserhitsatulle kultakappaleelle tehdään lämpökäsittely, joko suun olosuhteissa kolmen vuorokauden ajan, lämpötila 37°C, tai 250°C:ssa 15 minuutin ajan, voidaan todeta, että kulta kappaleen kestävyys on noin 4/5 alkuperäisestä kestävydestä. Vastaavanlaisiin arvoihin päädytään myös juotetuilla kultakappaleilla.

Näiden ja monien muiden tutkimusten perusteella voidaan todeta, että laserhitsaus on varteenotettava vaihtoehto metallien liittämiseen hammastekniikassa. Siinä on monia hyviä puolia, riippuen kuitenkin käytettävistä metalleista. Laserilla pystytään liittämään erilaisia metalleja toisiinsa. Korroosion muodostuminen tällaisissa tapauksissa on kuitenkin mahdollista. Kun käytetään vain yhtä metallia, ei suun olosuhteissa pääse muodostumaan elektrokemiallisia pareja, joka saattaisi johtaa korroosion syntyyn. Laserhitsattu sauma on kestävä, esimerkiksi titaanilla päästään tuloksiin, jossa sauma ei heikennä työn murtolujuutta. Korkea huippulämpötila sekä kappaleen pidentynyt lämmitys- ja jäähtymisaika kasvattavat metallien raekokoa. Raekoon kasvaessa vetolujuus pienenee. Tämän vuoksi on tärkeää huomioda, ettei kappaleita juotettaessa lämmitetä liikaa. Laserhitsatessa tällaiselta ongelmalta vältytään, koska hitsattavaa kohtaa ei tarvitse lämmittää. (El-Shabrawy 2000: 1293-1304.)

Titaani on monella tavalla hyvä materiaali proteettisissa töissä bioystävällisyyden, keveyden, huonon lämmönjohtavuuden ja monipuolisen käyttöalueensa vuoksi. Titaanin käytön yleistyessä hammasteknisissä töissä laserin tarve korostuu, sillä titaanin liittäminen ei perinteisin keinoin onnistu.

Laserhitsaus ja metalleista erityisesti titaani ovat Suomessa monille vielä tulevaisuutta, mutta ajan kuluessa nämä tulevat yleistymään, koska pyrkimyksenä on siirtyä käyttämään mahdollisimman bioystävällisiä materiaaleja kaikessa ihmiskehon osia korvaavissa hoidoissa.

Lähteet:

Albingre, L. – Bertrand, C. – Dupuis, V. – Le Petitcorps, Y. 2001: The laser welding technique applied to the non precious dental alloys procedure and results. – British Dental Journal 190 (5). 255-257.

Andrade e Silva, F. – Consani, S. – Henriques, G. E. – Rollo, J. M. 1997: Soldering and remelting influence on fatigue strength of cobalt-chromium alloys. – J Prosthet Dent 78 (2). 146-152.

Angelini, E. – Pezzoli, M. – Rosalbino, F. – Zucchi, F. 1991: Influence of corrosion on brazed joints' strenght. – J Dent 19 (1). 56-61.

Anthony, T. – Sandven, O. – Taubasco, J. 1996: Laser welding in the dental laboratory: an alternative to soldering. – Journal of Dental Technology 13. 23-31.

Asgar, K. – Barakat, MM. 1986: Mechanical properties and soldering of some cobalt base metal alloys. – Dent Mater 2 (6). 272-274.

Atsuta, M – Baba, N – Liu, J. – Okabe, T. – Watanabe, I. 2002: Joint strength of laser-welded cobalt – chromium alloy. <http://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego/techprogram/abstract_14457.htm> Luettu 18.10.2002

Atsuta, M. – Liu, J. – Okabe, T. – Tanaka, Y. – Watanabe, I. 2002: Optimizing Quality of laser-welded gold alloy through heat treatment. The IADR/AADR/CADR 80th General Session March 6-9. San Diego.<http://iadr.confex.com/iadr/2002SanDiego/techprogram/abstract_17859.htm> Luettu 18.10.2002.

Atsuta, M - Liu, J. - Watanabe, I. - Yoshida, K. 2002: Joint strength of laser-welded titanium. - Dent Mater 18 (2). 143-148.

Belser, UC. – Bussy, F. – Macheret, F. – Wiskott, HW.1997: Mechanical and elemental characterization of solder joints and welds using a gold-palladium alloy. - J Prosthet Dent 77 (6). 607-616.

Chai, T. – Chou, CK. 1998: Mechanical properties of laser-welded cast titanium joints under different conditions. – J Prosthet Dent 79 (4). 477-483.

El-Shabrawy, Sonia M. – Taymour, Nevine M. 2000: Egyptian Dental Journal 46. 1293-1304.

Gundlach, H. W. – Lange, K. P. – Manthey, H. – Müller, W. D. – Plank, T. 1998: Electrochemical characterisation of laser welding tracks. – Fresenius J Anal Chem 361. 662-666.

Jeng, J. Y. – Leu, S. M. – Mau, T. F. 2000: Gap inspection and alignment using a vision technique for laser butt joint welding. - Int J Adv Manuf Technol 16. 212-216.

Linden, Robin (suom.) 1993: Termiset liittotyöt ei-jalometalleissa hammaslaboratorio – olosuhteissa. – Hammasteknikko 1. 4-7.

Luthy, H. – Marinello, CP. – Reclaru, L. – Scharer, P. 1996: Corrosion considerations in the repair of cobalt-based partial dentures. – J Prosthet Dent 75 (5). 515-524.

Shinosaki, T. – Togaya, T. 1999: Introduction to laser welding in dentistry. – Quint Dent Tech 24 (6). 42-51.

HeraCeram™



Innovatiivinen kvartsilasi-hammaskeramia

Kokeile HeraCeramia ja totea sen edut:

- ylivoimainen esteettisyys
- soveltuu käytettäväksi useimpien päällepolito-seosten kanssa.
- yksinkertainen ja nopea poltto prosessi
- erittäin luja ja kestää hyvin lämpötilavaihtelut
- helppo kerrostaa ja työstää
- aikaa säästävää

**Heraeus
Kulzer**

Partnership-First.



KAR Sjödings

Soita (09) 2764 2730

Biomekaniikan tutkimus on vakiinnuttanut asemansa Turussa



Historiaa

Biomateriaalitutkimus on alkanut Turun yliopistossa noin 20 vuotta sitten hammaslääketieteen laitoksen protetiikan osastolla. Tutkimukselle alkusysäyksen on antanut proteesiosopin professorin Antti Yli-Urpon yhteistyö Åbo Akademin bioaktiivista lasia tutkivien tutkijoiden kanssa 1980-luvulla. Biomateriaali opin professorin Pekka Vallitun 1980-luvun lopussa alkanut kiinnostus kuitukomposiittien tutkimukseen on vakiinnuttanut aseman osana Turun biomateriaalitutkimusta. Turun seudun vahva panostus bio-osaamiseen on huomattu kansallisestikin muun muassa Tasavallan Presidentin kuitulujitteille myöntämän Inno Suomi-palkinnon myötä.

Aikaisemmin Biomateriaaliprojektina tunnettu tutkimustoiminta koostuu useista kymmenistä erillisistä tutkimusprojekteista ja sitä kutsutaankin nykyään yleisesti Turun yliopiston biomateriaalitutkimukseksi. Se on hallinnollisesti sijoitettu hammaslääketieteen laitokseen jossa tutkimusta tehdään hammasprotetiikan osastolla ja Biomateriaali keskuksessa. Toimintaa on kolmessa yhteistyössä toimivassa ryhmässä: kuitukomposiitti-, sol-gel- ja bioaktiivisen lasin tutkimusryhmässä. Kuitukomposiittitutkimuksen lisäksi kuituryhmässä tutkitaan ahkerasti silaanien kemialla, uusia luusementtejä ja hammashoidon yhdistelmämuoveja. Muut biomateriaalitutkimuksen ryhmät tutkivat täällä hetkellä sol-gel tekniikalla tuotettuja pii- ja titaanioksidi pohjaisia ke-raameja sekä bioaktiiviseen lasiin pohjautuvia bioaktiivisia komposiitteja.

Kaikkia edellä mainittuja materiaaleja käytetään tai suunnitellaan käytettäväksi korvaamaan ihmisen pehmytkudosta, luuta, hampaita tai toimimaan lääkeaineen annostelussa. Kudosta korvaavat proteesit ovat joko biohajoavia kuten esim. bioaktiivisen lasin komposiitit tai biostabiileja kuten esim. hammassillat ja -kruunut tai lonkkaproteesit. Biomateriaalitutkimuksen yksikkö toi-

mii tiiviissä yhteistyössä muiden tutkijoiden (yliopistot Suomessa ja ulkomailla), yhteistyötahojen (esim. hammasteknikot, lääkärit, kemistit ja insinöörit) kanssa saavuttaakseen päämäärät uusien kudosta korvaavien materiaalien kehittämisessä.

Biomekaniikan tutkimuslaboratorio

Tutkimus- ja testaustoiminta biomateriaaleilla lisääntyi voimakkaasti kun hammaslääkäreiden peruskoulutus loppui Turussa ja hammaslääketieteen laitosrakennusta, Dentaliaa, remontoitiin 1990-luvun. Remontin valmistuttua 1999 biomekaniikan tutkimuslaboratorio sai uudet tilat jotka oli suunniteltu testikappaleiden valmistamiseen ja testaamiseen.

Lähes alusta asti on laboratorio henkilökuntaan kuulunut joko hammasteknikko-opiskelijoita tai jo valmistuneita hammasteknikkoja. Biomekaniikan tutkimuslaboratoriossa työskentelee tällä hetkellä noin 10 henkilöä ja kaiken kaikkiaan Biomateriaalitutkimuksen parissa on noin 60 eri alan ammattilaista hammasteknikoista lääkäreihin ja kemisteihin sekä insinööreihin. He ovat omien tutkimusaiheiden puitteissa mukana Biomekaniikan tutkimuslaboratorion toiminnassa päivittäin.

Tutkimuslaboratoriossa on hammasteknikon työpisteet mitkä antavat mahdollisuuden valmistaa pieniä testikappaleita mekaaniseen testaukseen, eläinkokeisiin ja myös proteettisia töitä klinisiin tutkimuksiin. Tutkimuslaboratorio on keskittynyt testikappaleiden valmistukseen sekä materiaalien mekaanisten ominaisuuksien testaamiseen. Materiaalitestausmahdollisuudet ovat parantuneet viimeisten parin vuoden aikana merkittävästi uusien laitehankintojen kautta. Laitearsenaali mahdollistaa alkuaikaneanalyysit, mikroskooppikuvauksen, jäännösmonomeeri määrytykset, kovettumisas-temittaukset, pinnan kovuus-, kutistuma-, lämpölaajenemismäärytykset. Lujuusmitta-

Turun yliopiston biomateriaalitutkimuksen tunnuksena on kaavakuva hammaslääketieteen laitoksesta ja Turun linnasta.

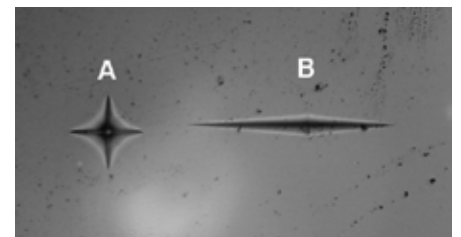
ukset staattisilla ja dynaamisilla menetelmillä on luonnollisesti mukana laboratorion toiminnassa.

Laitteisto

Hammasteknikoille tutuimpia testauslaitteita lienevät pinnankovuus, väsytytys- ja taivutuslujuusmittauslaitte. Pinnankovuusmittalaite mittaa materiaaleista pinnan kovuusarvoja eri yksiköillä, joista tunnetuimmat ovat vickersin- ja knoopin-kovuus (Kuva 2).

Materiaalin tai rakenteen kestävyyttä toistuvassa kuormituksessa voidaan mitata väsyttämällä testi kappaleita useita kertoja voimalla, joka ei riko kappaletta yhdellä kertaa. Erikoistilauksesta Turun yliopiston instrumenttipajalla tehtyyn väsymislujuusmittalaitteeseen voidaan asettaa viisi testikappaletta, jotka voidaan testata joko vesihauteessa tai kuivana (Kuva 3).

Staattiset lujuustestaukset suoritetaan materiaalintestauskoneella (Lloyd LRX, Lloyd Instruments, Iso Britannia), jolla voidaan tehdä taivutus-, veto-, sidoslujuus- ja puristuslujuus mittauksia. Lisäksi laitteistoon kuuluu akustisen emission mikrofonit ja tietokoneohjelmisto, joilla voidaan kuunnella mitä materiaalin sisällä tapahtuu ennen murtumaa (Kuva 4).



Kuva 2. Materiaalin pintakovuuden määrytyksessä käytetty Duramin 1 (Struers, Tanska) testauslaitteen vickersin- (A) ja knoopin-kovuudessa (B) käytettävien mittakärkien jättämiä jälkiä kiillotetussa Sinfony-muovissa (3M/ESPE), jonka vickersin kovuus oli 24VH.

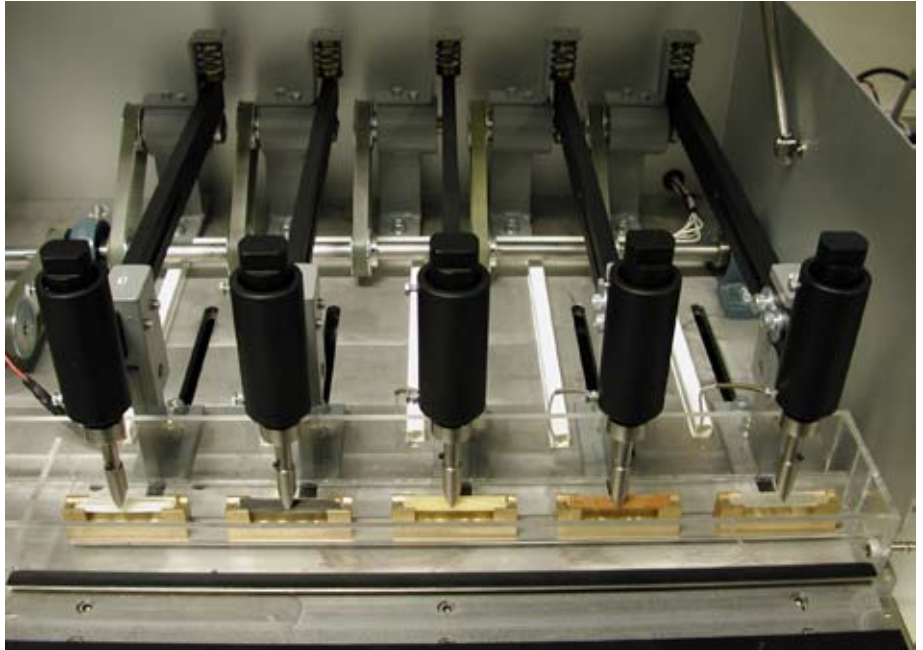
Suurin voima, joka staattisella laitteistolla saavutetaan on 2500 Newtonia, joka riittää hyvin hammasmateriaaleille kultaseoksista kuitukomposiitteihin ISO standardien mukaisissa taivutuskokeissa. Yleisesti käytettyjä standardeja ovat ISO 10477 (paikkamuoville ja kuitukomposiiteille), jossa testikappale on kooltaan 2,0x2,0x25,0 mm ja ISO 1566 standardi (proteesiakryyleille), jossa testikappale on kooltaan 3,3x10,0x65,0 mm. Muunlaisia testauksia varten koneeseen on vaihdettavissa useita erilaisia testausjugeja kulloisenkin tarpeen mukaan.

Materiaalin mikroskooppisen rakenteen selvittämiseksi on valomikroskoopin lisäksi käytössä pyyhkäisyelektronimikroskooppi, SEM, (JSM-5500, JEOL, Japani) (Kuva 5), johon on integroitu alkuaineanalyysointilaite, EDX, (Prism 2000, PGT, U.S.A.) Alkuaineanalyysointilaite voidaan määrittellä esimerkiksi metalliseosten alkuainepitoisuudet.

Biomateriaalitutkimuksesta ja sen laitteista löytää lisää tietoa internetistä osoitteesta: <http://www.utu.fi/med/dent/biomat/>

Lopuksi

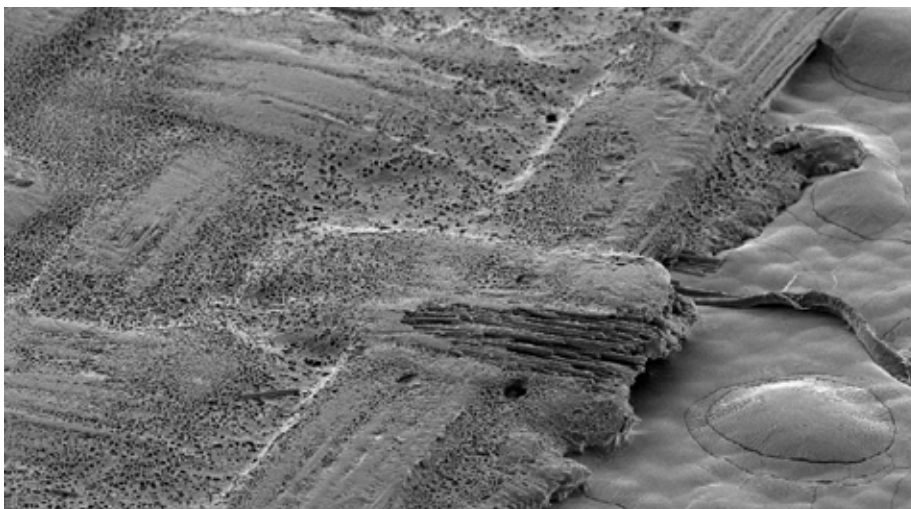
Turun yliopiston hammaslääketieteen laitoksen hammasprotetiikan ja biomateriaalitutkimuksen osastolla on kansainvälisestikin hyvät valmiudet materiaalitutkimukseen. Toiminta tähtää uusien materiaali ja hoitomenetelmien kehittämiseen. Tämän lisäksi Biomekaniikan tutkimuslaboratorio pyrkii päätoiminta-alueensa lisäksi palvelemaan niitä tahoja, jotka tarvitsevat testaus- ja analyysipalveluja. Lisätietoja näistä palveluista on saatavissa Biomekaniikan tutkimuslaboratoriosta.



Kuva 3. Dynaamisen lujuusmittalaitteen viisi väsytyksen päätyä joissa ISO 1566 standardin mukaisia proteesiakryylitestikappaleita joista valkoinen on lasikuitu, musta hiilikuitu, keltainen kevlar, ruskea zylon vahvistettu ja harmaa vahvistamaton testikappale.



Kuva 4. Kuituvahvistettu laminaatti puristuslujuustestissä jossa akustisen emissio mikrofoni kerää tietoa murtuman muodostumisen alkuhetkestä.



Kuva 5. SEM-mikroskooppikuva hiili teipin päällä olevasta liuotetusta Stick Net-kuitulujitteesta, josta on poistettu lineaarinen polymeerifaasi.

YHTEYSTIEDOT:

Tutkija Lippo Lassila
Professori Pekka Vallittu

Biomekaniikan tutkimuslaboratorio
TYHL/ Biomateriaalitutkimus
Lemminkäisenkatu 2
20520 TURKU

e-mails:

lippo.lassila@utu.fi
pekka.vallittu@utu.fi
Puh: Lippo Lassila +358 2 3338339 ja
Pekka Vallittu +358 2 3338332
Fax: +358 2 3338390

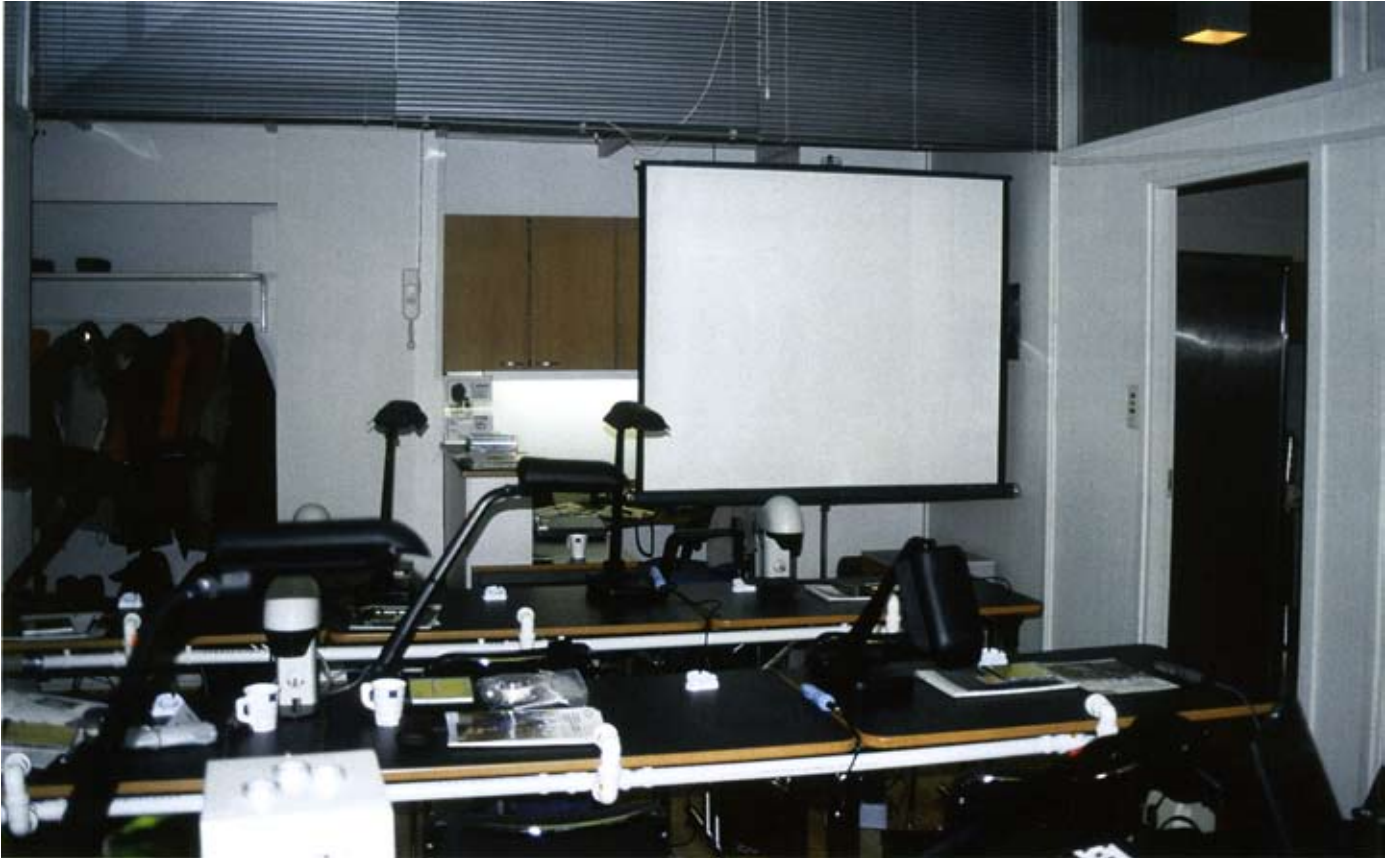
KIRJEENVAIHTO:

Pasi Alander
TYHL/Biomateriaalitutkimus
Lemminkäisenkatu 2
20520 TURKU

E-mail: pasi.alander@utu.fi

Puh: +358 2 3338203
Fax: +358 2 3338390

Pasi Alander, HT
Turun Yliopiston
Hammaslääketieteen laitos,
Hammasprotetiikan osasto/
Biomateriaalitutkimus



Hammaspäivien jälkeen 2002 avattiin Helsingin Kampissa hammas-
 teknikoiden koulutustoimintaan erikoistunut hammas/koulutuslabora-
 torio ESTech Oy.

ESTech Oy järjestää hammasteknistä kurssitustoimintaa luentokurs-
 seista aina hands-on kursseihin. Koulutustilaa voi myös vuokrata
 hammasteknistä koulutusta varten. Koulutustilassa voi järjestää
 maksimissaan 12 hengelle hands-on/luentokurssin.

Lisäinformaatiota <http://www.kolumbus.fi/estech>

Hammasteknikko-lehti kävi tutustumassa
 tiloihin Htm **Mogens Gadin** luennon yhte-
 ydessä 15. helmikuuta kuluvaan vuotta. Mo-
 gens oli esittelemässä japanilaista Noritake
 Super Porcelain EX-3 päällepolttoposliinia.
 Luennoilla tutustuttiin opalisoivien massojen
 käyttöön ja Noritake posliinin erikoi-
 suuteen, internal live stains ”maaliväreihin”.
 Voit tutustua tarkemmin Mogensin kerros-
 tustekniikkaan seuraavassa artikkelissa.



Toiminta-kommunikaatio hammaslääkärin ja hammasteknikon välillä

Pakollinen suunnittelumalli, valokuva

Perustana kaikelle kommunikaatiolle hammaslääkärin ja hammasteknikon välillä voidaan pitää suunnittelumallia ja valokuvaa. Värimäärittystä ei voida koskaan tuoda esiin valokuvasta, mutta jos esim. vaaleinta ja tumminta hampaista löydettävää värisävykskaalaa pidetään esillä valokuvattaessa, voidaan välivärisävytkin erottaa. (kuva 1.)



Kuva 1.

Kommunikaation lähtökohtana on kuitenkin pidettävä sitä, että hammasteknikko näkee potilaan.

Muoto, Toiminta

Kun suunnitellaan uutta hampaistoa voidaan työn vahausta pitää suurena etuna. Vahauksesta Hammaslääkäri ja potilas saavat käsityksen lopputuloksesta. Hammaslääkäri saa käsityksen miten hionta pitää suorittaa, samalla kun hammasteknikko saa käsityksen muodosta ja hampaiden sijoittamisesta. Tätä samaa vahausta voidaan myös käyttää väliaikaisen työn tekemiseen. Prässätään ohut muovikelmu vahauksen päälle, muotoillaan se oikeaan mittaan, täytetään kemi-



kuva 2A.



Hammas fluoresoi UV-valossa. Kuva 4.

allisesti kovettuvalla komposiittimuovilla. Kovettumisen aikana nostetaan kiskoa pois paikaltaan ja takaisin kunnes työ on kovettunut. Ylimäärät hiotaan, työ kiillotetaan ja sementoidaan eugenolivapaalla sementillä. Tämän jälkeen on saatu väliaikainen työ jota on helppo korjata tulevaa pysyvää työtä silmälläpitäen. (kuvat 2 A, 2B, 2C)

Valaistus ja värinvalinta

Kun luonnollinen valonlähde on niin vaihteleva on värinotossa käytettävä keinovaloa. Tämän keinovalon täytyy olla mahdollisimman lähellä neutraalia päivänvaloa. Valon täytyy olla sellainen, että se luo värit koko värispektrissä ja siinä on värilämpötila joka

mahdollisimman vähän antaa värisävyyden harmaansinertävää vaikutelmaa tai ylilyöntiä keltaisuuteen. Jotta havaittaisiin myös fluoresoivat sävyt täytyy valossa olla UV-faktori. Suositeltavaa on käyttää loisteputkea jonka Kelvin -luku on n. 5400 ja uv-, sekä värisävyt ovat tasapainossa. Tällaisia loisteputkia ovat mm. Aura Colorette 954 ja Osram/Philips/GE Päivänvalo 950.

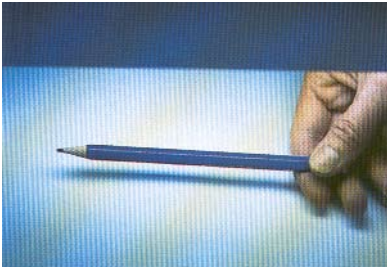
Loisteputket on sijoitettava pitkittäissuunnassa kohteeseen nähden. Tällä toimenpiteellä saavutetaan värin otossa tärkeä luonnollinen varjo, joka ei synny jos loisteputki on poikittain. (kuvat 3A, 3B ja 4)



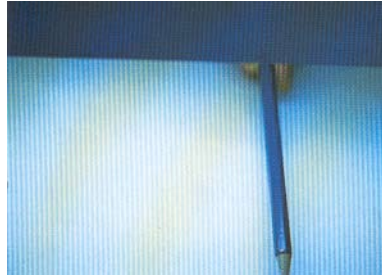
kuva 2B.



kuva 2C.



Kuva 3A.



Kuva 3B.



Kuva 6A.

Hampaan luonnollinen väri Perusväri (opaakki)

Perus lähtökohta värinmäärittämiselle, jolla pyritään esiin tuomaan dentiinin vaaleus käyttämällä voimakkaasti fluoresoivia massoja pigmenttien sijasta, on löytää hampaan syvin väri. Tällä menetelmällä pystytään luomaan vaikutelma jossa keinohammas jäljittelee luonnonhampaan ominaisuuksia erilaisissa valaistusolosuhteissa. Palatinaalilinguaali puolen väri on käytännössä se alue josta perusväri on löydettävissä. (kuva 5)



Palatinaalipinta hieman värikylläisempi kuin Vita B4 skaalaväri. Kuva 5.

Pääväri

Pääväri otetaan fakiaalisesti gingivaalisesta kolmanneksesta, jossa dentiini on paksuinta ja kiille ohuinta. Tämän jälkeen etsitään kaikki nyanssit jotka poikkeavat pääväristä. Valkoisuus on läpitukenutumaton, pigmenttivaikutteinen alue, joka esiintyy dentiinitasolla, kun taas vaaleus löytyy kiilletasolta. Tämän vuoksi on tärkeää käyttää dentiinitasolla fluoresoivia massoja, kun taas transluenssitasolla opaaleja massoja.

Havaintoväri

Havaintoväri on hampaan kokonaisvärivaihtelma luonnonvalossa, jossa on havaittavissa totaali-vaikutelma johtuen fluoresoivista ja opaaleista kerroksista, jotka luovat vaihtelua dentiiniin. Jos värisävy vaihtelee kahden sävyn välillä, johtuu se opalisovasta efektistä dentiinin pinnalla. Tämän vuoksi on tärkeää ymmärtää ettei näissä tapauksissa käytetä dentiinin eri sävyjä vaan oikeita opalisovia massoja luomaan vaikutelma. Myös dentiinin muoto on tärkeää havaita, samoin onko löydettävissä mameloneja vai ei. (kuvat 6A, 6B ja 6C)



Kuva 6B.

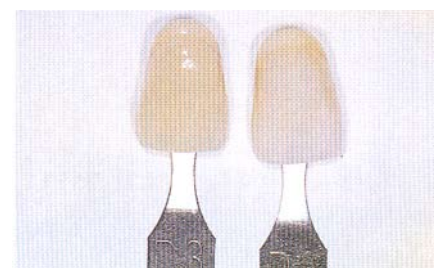
Hampaan kiiltoaste

Hampaan kiiltoaste on tärkeä havaintotekijä, määriteltäessä hampaan väriä. Mitä karkeampi/matta hampaanpinta on, sitä enemmän siitä heijastuu valo takaisin. Tämä luo hampaasta vaaleamman vaikutelman. Oikealla pinnan kiiltoasteella voidaan helposti korjata hieman pielessä olevaa värisävyä. Esimerkiksi jos nuorelle potilaalle tehty kruunu vaikuttaa hieman harmaalta, johtuu se siitä, että se on liian kiiltävä. Tämä voidaan helposti korjata käyttämällä hieman hohkakiveä, jolloin valo heijastuu takaisin enemmän ja hammas vaikuttaa vaaleamalta.

Nyrkkisääntönä voidaan pitää seuraavaa: Alle 20 v. matta hampaisto, 20-40 puolimatta hampaisto, yli 40 v. kiiltävä hampaisto. Poikkeuksiakin löytyy, mutta sääntö pätee 80%:sesti. (kuva 7)



Kuva 6C.



Kiiltoasteen vaikutus värin hahmottamiseen, kuvassa molemmat skaalahampaat samanvärisiä, kiiltoaste ei. Kuva 7.

Kuinka informaatio parhaiten saadaan esiin?

1. Pakollinen suunnittelumalli. Mahdollinen koevahaus antaa hyödyllistä tietoa
2. Valokuva otettuna hampaan linguaali-/palatinaalipuolelta skaalavärin kanssa
3. Valokuva fakiaalisesti, vaalein ja tummin skaalaväri korvattavan hampaan vieressä
4. "Värikartta" täytyy aina piirtää rakennettavasta hampaasta. Perusväri, pääväri, havaintoväri on merkittävä näkyvästi samoin eri nyanssit, kiillehalkeamat, värvirheet, täytteet ja mamelonit täydentävät kuvausta
5. Hampaan kiiltoaste
6. Käytettävä väriskaala: VITAN perusväriskaala

Kirjoittaja: Mogens Gad
Käännös: Esko Kähkönen
Kuvat kirjasta: Tannens gåtefulle skjønnhet, Mogens Gad ja Ida Cathrine Lund

Arvostettava äänenkannattajamme

Vanhahtava sana äänenkannattaja on hyvin osuva nimitys tälle lehdelle, joka edelleen elää ja kannattaa ääntämme. Sen ääni on ollut hyvin kuuluva ja merkityksellinen. Se on yhdistänyt pientä ammattikuntaamme, lähentänyt meitä toisiimme.

Lahden ensimmäisten numeroiden ilmestyessä 1943 oli hammas-tekni-
sillä alalla vain toista sataa henkilöä. Ammattikunta oli vain nelisen vuotta ollut tunnustettu-
na itsenäiseksi ammattikunnaksi.

Vasta ammattikunnan silloisen yhteenliit-
tymän Suomen Hammasteknikkojen Liiton organisoima, Liiton 10 -vuotis näyttely vuonna 1935 oli saanut Lääkintöhallituksen johdon ymmärtämään ja hyväksymään ammattikunnan olemassaolon. Tasavallan presidentin antamassa asetuksessa saman vuoden syyskuussa julistettiin: ”Hammaslääkäri on oikeutettu keinotekoisia hampaita valmistaessaan käyttämään a p u n a a n hammas-
teknikkaa”.

Tämä viranomaistenkin väheksymän, ”apulaisen” rooli on kehittynyt arvostetuksi, oman alansa taitajaksi. Ilman ammattikuntamme työsuorituksia ei voitaisi toteuttaa hammaslääketieteellistä protetiikkaa. Ammatti on myös laajentunut käsittämään erityisosaamisen alueita, joita kaikkia ei yksikään alalla työskentelevä pysty hallitsemaan. Niinpä on ollut pakko erikoistua ja pyrkiä seuraamaan oman erityisalueensa kehittymistä.

Ammattilehtemme on tavoittanut uusia käyttökelpoisia työmenetelmiä ja tiedottanut niistä lukijoilleen. Pienellä ammattikunnalla on ollut vain vähäinen ryhmä lehteä avustaneita henkilöitä. Lehden eri aikakausina toimineet toimittajat ovat kuitenkin tehneet pyyteetöntä työtä tuodessaan käyttökelpoista tietoa ja taitoa jokaiseen alamme työkohteeseen ja jokaiselle hammas-
teknikolle.

Lehti on osoittanut sidosryhmillemme elinvoimaamme ja oikeutettuja tavoitteitamme. Se on antanut ja antaa edelleen ti-

laa erilaisille mielipiteille ja monet aloitteet ovat ensimmäisinä julkistettu tässä lehdessä. Varsinainen edunvalvonta tapahtuu alamme liitoissa, mutta on paljon yhteisiä asioita, jotka koskettavat ja kiinnostavat kaikkia alalla työskenteleviä.

Viime vuosikymmenenä on alalla vallinnut hyvä yhteistyöhenki. Uudet hammaslääkäri- ja tekni-
kopolveköt ovat tietämättömiä aikaisemmista kiistoista ammattikuntien kesken ja oman ammattikuntamme mieltä jakautumisesta. Alan asioista voidaan nykyisin keskustella sekä viranomais-
ten että ammattikunnan sisällä asiallisella pohjalla kaikkien osapuolten hyväksi.

Globalisoituva yhteiskunta saattaa asettaa meille uusia ja arvaamattomia pulmia. Mikään ei ole pysyvää ja kehittymisen isoa ratasta on mahdotonta pysäyttää. Tarvitsemme jatkuvasti yhteishenkeä, joka ulottuu ammattikuntaamme näennäisesti jakavien etupiirien ytimiin.

Toivottavasti joukostamme löytyy edelleenkin henkilöitä, jotka seuraavat valppaina mitä maailmalla ja kotikonnuillakin tapahtuu ammattiamme koskettaen ja jotka ovat valmiina kertomaan niistä ”Hammas-
teknikossa”.

Uskon, että kaikki hammas-
teknisellä alalla työskentelevät yhtyvät kiitollisina onnittelemaan lehden puuhamiehiä, jotka ovat toimittaneet jo kuusikymmentä vuosiker-
taa tätä toivottua lehteä jokaiseen maamme hammas-
tekniseen työpisteeseen ja alalla työskentelevien luettavaksi. Heidän arvostettu työnsä on koitunut meidän kaikkien hyväksi.

Lars Nordberg



**REUNAHUOMAUTUS
AGENT WEB SHOP**

**AVATTU

**Naputa koneeseesi
www.dentalagent.fi**

**Agent Web Shopista
löydät tietoa valikoiduista
laatutuotteistamme.**

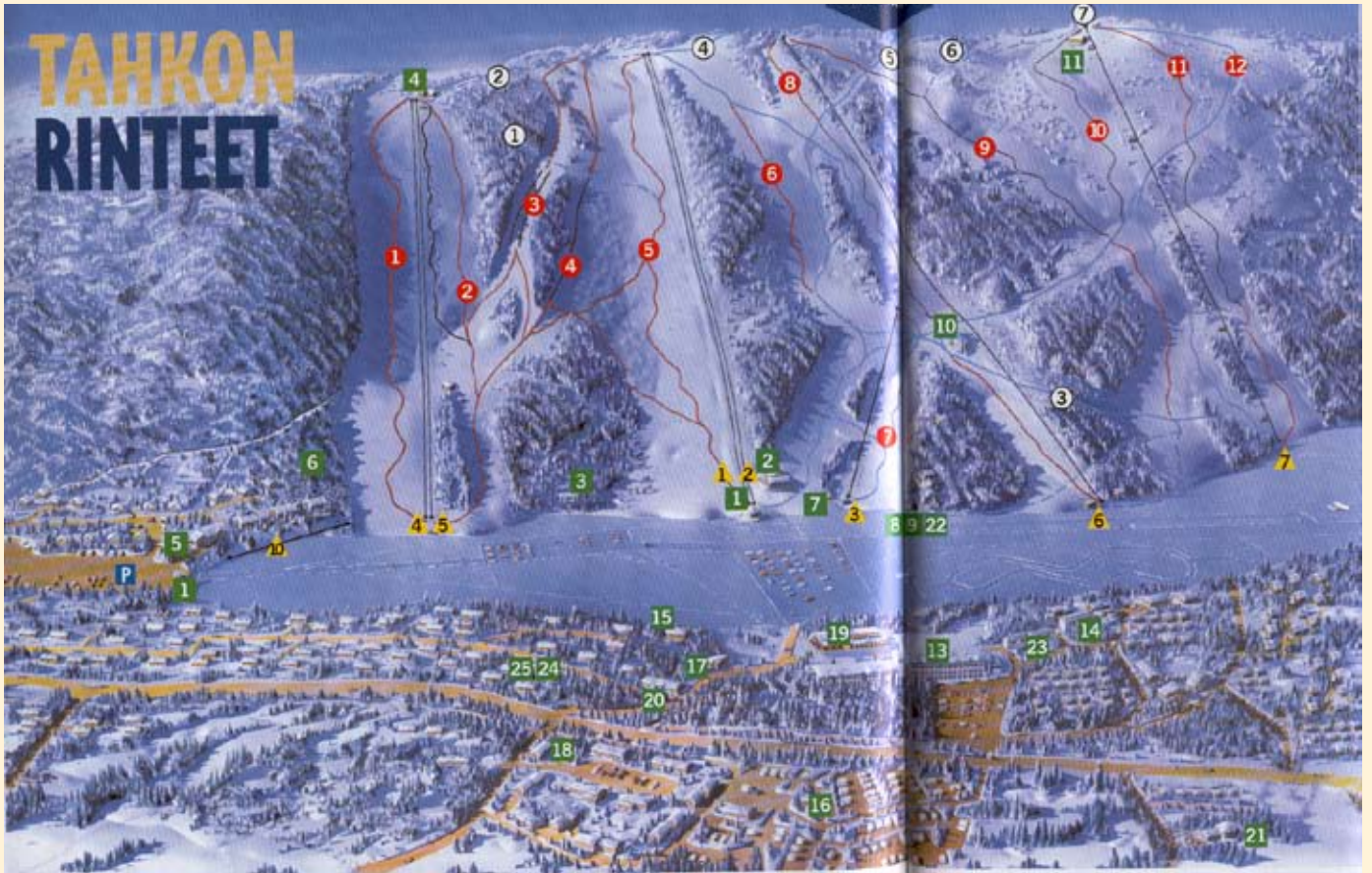
**Agent Web Shop on edullinen
paikka suorittaa hankintoja
sillä nettihintamme ovat
noin 10 % normaalihintojamme
edullisempia.**

**Lisäksi löydät
Agent Web Shopista
vain nettitalaajille
suunnattuja erikoistarjouksia.**

**Nyt kannattaa tutustua,
50 ensimmäiselle nettitalaajalle
50 Euron arvoinen tuotepaketti**

**veloituksetta.

**Dentalagent Oy
Kulosaaren puistotie 50
00570 Helsinki
09-6849 855
www.dentalagent.fi**



Suomen Hammasteknikkoseuran hallitus
toivottaa
kaikki seuran jäsenet
tervetulleiksi kevätthangille!
TAHKOLLA TAVATAAN!

PALVELUT

1. Hissilipunmyynti
2. Suksivuokraamo, Rinneravintola Hukka
3. Ensiapuhuone, huoltohalli
4. Pehkubaari, Mualiman sauna, Mualiman kuppi (rav.)
5. Grilli, vaateliike, Syvärin kunkku (rav.)
6. Majatalo Tahkonhovi
7. Hiihtokoulun toimisto
8. Ruokalalaari, lastentalo, Suomi-Slalom
9. Lasten laavu
10. Nuotiopaikka/laavu
11. Panorama Bar
13. Hotelli Tahkovuori
14. Hotelli Ukkotahko
15. Ravintola Marina
16. Asuntovaunualue
17. Tahko-Shop
18. tahko Fun Safarit
19. Piazza, ravintola, lipunmyynti, suksivuokraamo
20. Tahko Safarit
21. Ravintola Klubi
22. Lasten pulkkamäki
23. Pikku-Tahko
24. Tahko Bungalows
25. Tahkon Tuplat



HUOM! Muistithan, että kevätlu-
entopäivät on koulutustapahtuma
ja siksi myös verovähennyskelpoi-



Hammastekniikkaa keväthangilla ulkoillen 5.-6.4.2003

Hammasteknikkoseuran yhdistetyt kevätluentopäivä ja talviulkoilu järjestetään perinteisesti Tahkovuorella. Luentoaiheina uniapnea.

LUENNOT LAUANTAINA:

klo 10.00 Uniapnean ja kuorsauksen leukakirurgiset hoitovaihtoehdot

Ylihammaslääkäri Ossi Lehmijoki

klo 11.00 Uniapnealaitteen käyttöindikaatiot

Ehl Marjatta Sännti

Lisäksi hammastarvikeliikkeiden tietoisukuja aiheesta ja aiheen vierestä. Luentojen jälkeen aikaa hyvin lasketella, hiihdellä tai muuten ulkoilla.

Hulvaton after-ski Pehkubaarissa klo 16 alkaen

Klo 19.30 yhteinen buffet ruokailu Hotelli Tahkovuoren tiloissa. Iltaa jatkamme ruokailun jälkeen vastavalmistuneessa ravintola Piazzassa, jossa kannatkattoon nostattavan menon takaa Osmo's Cosmos band.

...mökkitunnelmaa...

Tahkolla on majoitus vaihtoehtoja hotellista mökkiin. Kerää ryhmä ja varaa oma viihtyisä mökki kaikilla mukavuuksilla.

...mennään bussilla...

Seura järjestää edullisen bussikuljetuksen Tahkovuorelle. Bussi kulkee reittiä Espoo-Helsinki-Lahti-Heinola-Mikkeli-Kuopio, pysähtyen tarvittaessa päätien varrella. Matkan hinta meno-paluu on 25,- EUR. Bussi lähtee perjantaina klo 16 Rautatientorilta ravintola Fennian edestä. Paluu samaan paikkaan sunnuntaina n. klo 21.30. Varaa paikkasi Petri Anttilalta (puh. 040 5896444). Seuran mökeissä on myös muutamia vapaita vuodepaikkoja, joita voit myös tiedustella Petriltä. Muista myös ilmoittautua, vaikka olisitkin varannut oman majoituksesi, luennoille ja iltaruokailuun.

[Ilmoittaudu viimeistään 25.3. mennessä.](#)



...majoitusta...

017-483000 Hotelli Tahkovuori
017-481400 Tahkonvahti Oy
017-481450 Tahko Bungalows
ja lisää www.tahko.com

HAMMASTEKNIKKO SEURAN HALLITUS TOIVOTTAI KAIKKI Tervetulleiksi TAHKOLLE!

Kautsuproteesien korjauksesta akryylillä

Tarkoitukseni on tässä kirjoituksessa käsitellä mielestäni melko ajankohtaista aihetta. Nimittäin kautsuproteesien korjaamista akryyliä apuna käyttäen. Joku voi siihen sanoa, että "fuskua se sellainen on", mutta olen aivan varma siitä, että sellaisiakin löytyy, jotka kannattavat akryylin käyttöä kautsuproteesin korjauksissa. Sillä kaikkihan me tiedämme kuinka ikäviä, varsinkin sotaajan synteettisestä kautsusta valmistettujen proteesien korjaukset ovat. Niissä kun saa yhden paikan korjattua, niin jo näkyy toisessa paikassa särö, eikä sekään aivan harvinaista ole, että vulkanoinnin aikana on mennyt melkein koko proteesi halki. Aikaa ei enää olisi uuteen vulkanointiin. Työn pitäisi ehkä jo olla lähdössä hammaslääkärille ja sanoa "anteeksi nyt tohtori, mutta se korjaus ei ehdi ajoissa, sillä se on korjattava uudelleen".

Kyllähän sen itsekukin saattaa arvata, mitä hammaslääkäri ajattelee sellaisesta hammas-
teknikosta, joka ei saa edes yksinkertaista kautsukorjausta onnistumaan. Ei siinä auta minkäänlaiset selitykset proteesin lahoudesta ja vanhuudesta.

Nähdäkseni on aivan turhaa ottaa tuollaista riskiä päällensä, kun kerran on mahdollisuus päästä vähemmällä vaivalla ainakin yhtä hyvin ja ehkä parempiinkin tuloksiin.

Viime kesänä, Olympialaisten aikana, oli täällä käymässä mm. eräs tunnettu ruotsinmaalainen hammasteknikko, joka kertoi, ettei esim. Ruotsin huomatuimmissa laboratorioissa käytetä enää kautsua kautsuproteesien korjauksiin, vaan nopeasti polymerisoituvia akrylaatteja. Mikään ihme se ei ole, sillä kun ottaa muutaman tärkeän seikan huomioon korjausta tehdessään, niin tulee niistä varmasti yhtä miellyttäviä, siistejä ja mukavia kuin kautsulla korjatuistakin. Ja proteesin käsittelyn aikana rikkoutumisen vaara vähenee aivan olemattomaksi.

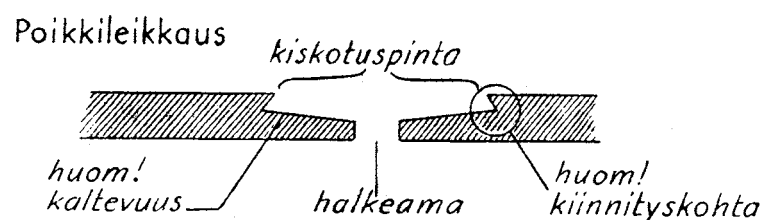
En aio tässä yhteydessä puuttua aivan kaikkiin seikkoihin korjausten teossa, sillä niistä on kirjoittanut mm. odont. lis. E. Kalijärvi Hammastekniikan oppikirjassa sivuilla 124-128 tarkemmin, vaan mainitsen niistä vain muutamia.

Ensiksikin on muistettava se, etteivät kaut-

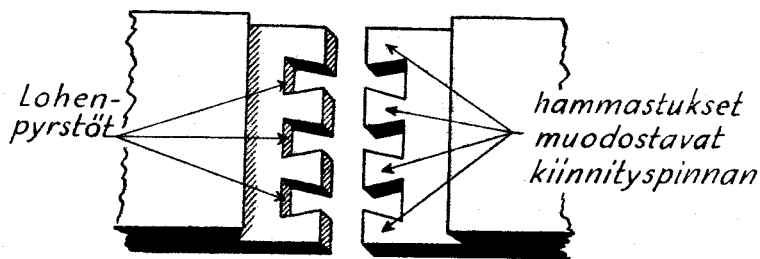
su ja akryyli kiinnity toisiinsa kemiallisesti vaan mekaanisesti, joten kiinnityspinnat on tehtävä asialliset. Mikä voidaan tehdä seuraavalla tavalla. Olettakaamme nyt, että käsiteltävänämmä olevassa proteesissa on pitkä särö, joka pitäisi korjata.

Avaamme nyt aluksi särön vaikkapa fissuura poralla, minkä jälkeen jyrsimme halkeaman kummaltakin puolelta 5-10 mm noin puolet llyvyn paksuudesta pois, tehden sen kuitenkin niin, että jyrstetty pinta tulee loivasti vinoiksi halkeamaan päin (kuva 1).

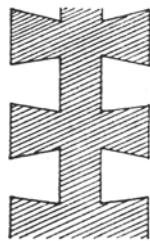
Tämän jälkeen teemme lohenpyrstöhammastuksen halkeaman kumpaankin reunaan, samoin kuin vinopintoihin pieniä koloja, jälleen fissuuraporalla (kuva 2). Lohenpyrstöt on hyvä laittaa aivan vastakkain, sillä siten tulee liitoksesta vahvempi (kuvat 3 ja 4).



Kuva 1.

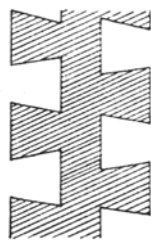


Kuva 2.



Oikein

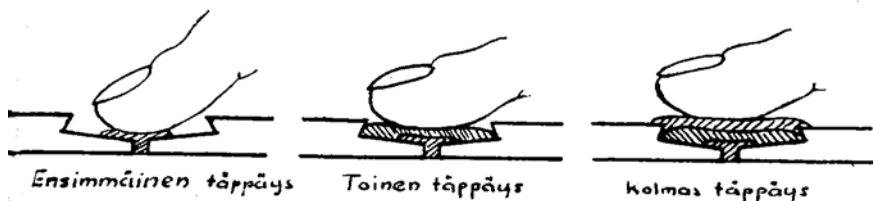
Kuva 3.



Väärin

Kuva 4.

Nyt voimmekin jo ottaa käsiimme korjausakryylipurkit, olkoonpa se sitten minkä nimisiä tahansa, sillä niitähän löytyy niin monen eri tehtaan erinimisinä valmisteina. Akryylinesteellä pyyhimme ensin jyrityt kautsupinnat puhtaiksi, jonka jälkeen sekoitamme akryylitaikinan. Korjausakryylejä sekoitettaessa ns. "peukalotäppäystä" varten on huomattava, ettei tee seosta kovin taikinamaiseksi, vaan jättää sen mieluummin vähän juoksevammaksi kuin silloin kun täppääme proteeseja tai korjauksia kyvetissä. Miksi, kysyy varmaan joku? Siksi, että pääsemme parempiin tuloksiin jos emme täppää koko korjausalaa kerralla täyteen, vaan kasvatamme kerroksittain akryylin tarvittavaan paksuuteen. Tässä on kuitenkin huomattava, ettei päästä kovettumaan edellistä kerrosta liikaa ennen seuraavan kerroksen täppäämistä. Kuvissa 5,6 ja 7 on esitetty kolme vaihetta. Riippuu kuitenkin proteesin paksuudesta kuinka monena kerroksena akryyli on täpättävä. Pieni peukaloprässäys on kuitenkin tarpeen jokaisen välitäppäyksen jälkeen. Viimeisen täppäyksen jälkeen on syytä puristaa hieman kauemmin. Prässäessä on hyvä pitää kostutettua sellofaanipaperia tms. akryylin ja sormen välissä, sillä muuten tarttuu joko akryyli sormeen tai sormesta likaa akryyliin.



Kuva 5.

Kuva 6.

Kuva 7.

Irtautuneen tai rikkoutuneen hampaan kiinnitys tapahtuu samalla tavalla, siis lohenpyrstömäiset kiinnityskohdat ja siistit, tasaiset rajat.

Olen nähnyt proteeseja, joissa on irtautuneita fasetteja kiinnitetty levyyn esim. siten, että on kautsupölyn ja ekryylin sekoitusta täpätty pieneen, fasetin kramponkien kohdalle levyyn jyrityyn koloon ja painettu sen jälkeen fasetti paikalleen, useinkin vielä niin, ettei päällepäin näy millä fasetit ovat levyyn kiinnitetty. Sen tähden haluaisinkin vielä sanoa, että kun korjaatte kautsuproteesin akryyllillä, niin tehkää se todella rehellisesti. Niin, että myöhemminkin proteesin ehkä joutuessa jonkun toisen teknikon käteen, hän huomaa sen olevan jo korjatun akryyllillä, eikä laita sitä enää vulkanisaattoriin, sillä siellä akryyli palaa ja tuloksena on vähemmän kaunis korppu, josta ei ole muuta kuin harmia.

J.W.



DENTALAGENT

REUNAHUOMAUTUS
MIELESTÄMME PARAS
TITAANIPOSLIINI

TRICERAM

Luonnollinen väriefekti

Kompromissiton sidoslujus

Stabiili polttaa

reunojen ja kulmien säilyvyys

Absoluuttisen tasalaatuinen

Helppo polttoprosessi

Lyhyt jäähdytys

Uskomaton peittokyky

Korkea värinsäilyvyys poltossa

Helppo työskentely

Loistavat värit

Helppo kiillottaa

Järkevä tuotevalikoima

Dentalagent Oy
Kulosaaren puistotie 50
00570 Helsinki
09-6849 855
www.dentalagent.fi

KURSSIT JA TAPAHTUMAT 2003

KURSEJA HAMMASLÄÄKÄREILLE / HAMMASTEKNIKOILLE

Järjestäjä: CeraTech / Htm Seppo Kärkkäinen

Kurssiohjelmat ja muut kurssitiedot: www.hammastekniikka.com

YHDEN METALLIN SUU, MENETELMÄLLÄMME TOTEUTUU

Teemme TITTAANISTA alihankintana STB-menetelmällä "ONE FOR ALL" Ti-suprakonstruktiot, soveltuvuus kaikille implanttijärjestelmille. Kurssin sertifiointi oikeuttaa käyttämään rekisteröityä STB-merkkiä/menetelmää hoidoissa ja titaanisissa suprakonstruktioissa.

Aika ja paikka: ilmoittautumisten mukaan.

Faxaa yhteystietosi 03-6122013 tai sähköposti: finntitan@mail.htk.fi ja olet mukana tiedotuksissa.

Kurssin hinta: 500 euroa sisältää näytetyön ja tarvittavat materiaalit.

Kohderyhmä: hammaslääkärit/hammasteknikot

Tiedustelut: klo 12.00-13.00 puh. 0500-458444 terv. TAWASTIAN TITTAANI.

KURSSIMATKA LIECHTENSTEINIIN JA ITÄVÄLTAAN

Kurssiohjelmat hammaslääkäreille ja hammasteknikoille.

Aika: 5 - 9.3.2003

Paikka: Ivoclar Vivadentin koulutuskeskuksessa.

Lisätiedot ja ilmoittautumiset

Oriola Oy Hammasväline 010 429 2412

LÄHDE MELBOURNEEN EMPRESS - KURSSILLE

Aika: 5 - 14.3.2002

Paikka: Melbourne, Australia

Kurssin hinta: noin 2800 euroa

Hinta sisältää:

- lennot Helsinki-Wien-Melbourne ja takaisin
- hotelliyöpymiset neljän tähden Rydges Melbourne – hotellissa 2 hlö/2hh
- viisumin
- Formula 1 – kisaliput (paikat maalin kohdalla)
- Raitiovaunuillallisen, Oriolan illallisen
- Kiertoajelun
- Empress –kurssin

Ilmoittautumiset Mikko Lindforsille 040-519 4141, matkalle mahtuu 15 nopeinta, toimi nopeasti, paikkoja vain jokunen jäljellä. Ivoclar Vivadent Nordic Ab / Technical, mikko.lindfors@ivoclarvivadent.se tai faksaa 03-7808 314

UCERAMPLUS KURSSI TALLINNASSA

Järjestämme kahden päivän kurssin Virossa. Kurssilla tehdään kolme kruunua saksalaisen keraamikon johdolla.

Aika: 17.18.3.2003

Paikka: Hammasteknikko-opisto Tallinnassa

Luennoitsija: Keraamikko Ulla Schäfer

Kurssin kieli: englanti (tarvittaessa tulkkaus suomeksi)

Ilmoittautumiset: KAR Sjödings 09-2764 2730

XIVE SKI AND IMPLANTOLOGY

Levi 28.-29.3.2003

Ilmoittautumiset ja tiedustelut:

Implantona Oy Anne Alatalo

puh 09-270 93 850

faksi 09-270 93 851

anne.alatalo@implantona.fi

IDS 2003 - 30. KANSAINVÄLISET HAMMASLÄÄKETIETEEN MESSUT Jos et ole ilmoittautunut vielä, ota yhteystieto palstalle ota yhteyttä:

Teppo Kariluoto puh (09) 345 1023 tai sähköpostitse sastsk@nettilinja.fi

[KURSSIT MYÖS NETISSÄ!](http://www.hammasteknikko.fi/koulutus.html)

<http://www.hammasteknikko.fi/koulutus.html>

KURSSIT JA TAPAHTUMAT 2003

KÖLN 25. - 29. maaliskuuta 2003

25. maaliskuuta kauppiaspäivät

Lisätietoja: Päivi Ahvenainen,

Kahvimaantie 107 B 03100 Nummela

Puh. 09 6126 140 fax. 09 6126 1420

e-mail: koelnmesse@kolumbus.fi

Internet: <http://www.koelnmesse.de> ja <http://www.vddi.de>

TAHKOLLE!! 5 - 6.4 2003

Hammastekniikkaa ja pinne-pujottelua keväthangilla 5 - 6.4 2003

Hammasteknikkoseuran yhdistetyt kevätluentopäivä ja talvipäivät järjestetään perinteisesti Nilsin Tahkovoorella. Luentoaiheina mm. uniapnea. Tarkempi ohjelma tulee myöhemmin.

...mökkitunnelmaa...

Ajankohtaista on kuitenkin varata majoitus nyt. Huhtikuu on parasta aikaa Tahkolla, joten kannattaa olla ajoissa liikkeellä. Hotellissa on tilaa, mutta edullinen vaihtoehto on koota porukka vaikka työpaikalta tai vuosikurssilta ja varata mökki.

...mennään bussilla...

Seura järjestää edullisen bussikuljetuksen Tahkovoorelle. Bussi kulkee reittiä Espoo-Helsinki-Lahti-Heinola-Mikkeli-Kuopio, pysähtyen tarvittaessa päätien varrella. Mikäli olet kiinnostunut kuljetuksesta, varaa paikkasi Petri Anttilalta (puh. 040 5896444). Seuran mökeissä on myös muutamia vapaita vuodepaikkoja, joita voit myös tiedustella Petriltä. Muista myös ilmoittautua, jotta voimme varata tarpeeksi ravintolapaikkoja.

...majoitusta...

017-483000 Hotelli Tahkovoori

017-481400 Tahkonvahti Oy

017-481450 Tahko Bungalows

www.tahko.com

TAHKOLLA TAVATAAN !

DENTAL CRUISE 2003 RISTEILY 25.—27.4.2003

Järjestäjä Oriola Oy Hammasväline

Lisätietoja www.oriola.com

10TH INTERNATIONAL FRIADENT SYMPOSIUM 2003

Saksa, Mannheim 16.-17.5.2003

Ennakoilmoittautumishinta voimassa 31.1.2003 asti! (etu 60€)

Ilmoittautumiset ja tiedustelut:

Implantona Oy

Anne Alatalo

puh 09-270 93 850

faksi 09-270 93 851

anne.alatalo@implantona.fi

Merkitse jo nyt vuoden **2005** allakkaasi !!!!

SUOMEN HAMMASTEKNIKKOSEURAN 80-VUOTISJUHLA

Aika: 5.2.2005 klo 18.00 - 01.00

Paikka: Helsinki / Kalastajatorppa / pyöreä sali

Jos Sinulla on mielessäsi jotain juhlien kulkuun liittyviä ideoita,

ehdotelmia tai haluat esittää runoja, lauluja ym. niin ota yhteys: Jukka Salonen 050-5943638

Juhlia odotellessa! Juhlatoimikunta / SHtS

tuoteuutuuksia

Cercon

Degussa on tuonut markkinoille uuden CAM -jyrsintäsystemin nimeltään **Cercon**, joka on digitaalinen systeemi kruunujen sekä etu- ja taka-alueen siltojen valmistamiseen. Systeemi koostuu kolmesta laitteesta; **Cercon Brain** skannaa ja jyrsii rungot; **Cercon Heat** sintraa jyrsityt rungot ja **Cercon Clean** pitää Cercon Brain –laitteen puhtaana jyrsinnän aikana. Systeemillä on mahdollista tehdä kruunuja, neljän yksikön tai vaihtoehtoisesti maksimissaan 38 mm pitkiä siltoja.

Siltarunko vahataan normaaliin tapaan, jonka jälkeen se skannataan Cercon Brain –laitteella. Sama laite jyrsii automaattisesti zirkonium-oksidista rungon, joka sintrataan Cercon Heat -laitteella. Cercon zirkonium-oksidimateriaalin taivutuslujuus on 900 Mpa ja se on väriltään esteettisen valkoista. Sintrauksen jälkeen rungon päälle poltetaan **Cercon Ceram S** –posliini.



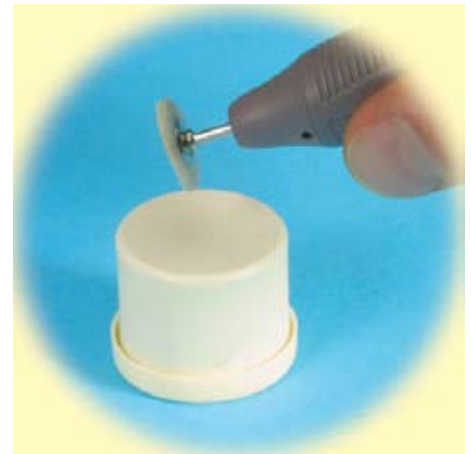
Silikonisylinterit

Degussan valikoimista löytyy **silikoniset sylinterit** prässästekniikkaan (mm. Finesse All-Ceramic). Sylinterien materiaali on joustavaa silikonia. Sylinterimuodostajaa on saatava sekä 100 g:n että 200 g:n sylintereille. (Kuva: sylinteri, silikoni)

Lisätietoja: Plandent oyj, laboratoriotuotteet puh. 0204 595 200

Rangankiillotus

Bredentin rangankiillotusmateriaaleissa löytyy tehokkaat tuotteet koboltti-kromin kiillottamiseen. **Ceragum** kiillotuskumeilla saa metallille esikiillon tehokkaasti. Ceragum –malleja on kolme: kumikärki, -kiekko ja –linssi. Esikiillotuksen jälkeen huippukiillotus tapahtuu **Brepol** -kiillotuspasta ja **kiillotusharjat** käsikappaleelle ja saat rankametalliisi huippukiillon vaivattomasti.



Freesarit

Bredentin poravalikoimat laajenevat. Viisterihlattujen freesareiden valikoimiin on tullut uusia malleja. Viisterihlattujen terien huomattava ominaisuus on sielä työstöjälki erikoishiotun rihlauseksi ansiosta. Terät mahdollistavat tärinättömän poraamisen ja näin ollen myös säästävät ranteen niveltä turhalta rasitukselta. Terät kestävät käytössä jopa kolme kertaa pidempään kuin normaalit jyrsimet. **H274 GH40** (kuva) käy kaikille materiaaleille ja kaikkiin töihin. Vastaavaa mallia ei löydy miltään muulta valmistajalta. **H263 SH60** on rihlaukseltaan karkeampi, erittäin tehokas erityisesti akryylin ja kipsin hiomiseen jättäen erittäin sileän pinnan.



tuoteuutuuksia

Kehränvarsi

Bredentiltä on tullut uutuutena myös kehränvarsi vanulle. Tämä kehränvarsi on suunniteltu erityisesti jyrshintätöiden kiillottamiseen. Kehranvarsi kiinnitetään mikromoottoriin, ja sen annetaan pyörittää itseensä pieni määrä vanua. Erittäin tehokas ja hyvä huippukiillotukseen.

(Kuva: 55072 Kehranvarsi vanulle)



Dental Light 122

Valon koostumuksesta riippuu, miten me ihmiset koemme ja näemme värit. Värit korostuvat tai osin jopa muuttuvat valon spektrin eli kirjon koostumuksen muuttuessa. Kun näemme värin päivänvalossa, saamme oikean vaikutelman väristä.

Waldmannin uudella värinmäärityslampulla, **Dental Light 122**:lla värinmääritys onnistuu erittäin tarkasti. Dental Light:ssa on 22 W päivänvaloputki ja sen ns. värilämpötila on noin 6500 K, mitkä ominaisuudet antavat värinmääritykselle optimaaliset olosuhteet. Dental Lightissa on 4 diopterin linssi ja 12 diopterin tarkennusosa.



Lisätietoja: Plandent oyj, laboratoriotuotteet puh. 0204 595 200

HAMMASLABORATORION TOIMIHENKILÖT ry TU

TOIMIHENKILÖUNIONI

Jäsenyyttä koskeissa asioissa neuvoo
myös liiton jäsenrekisteri.
päivystysaika klo 9-12 (09) 17273 440

Tes-asiamies / Työsuhdeasiat

Juhani Rantinoja
Toimihenkilöunioni
PL 183 (Selkämerenkuja 1 A) 00181 HKI
puh.(09) 1727 3586
gsm 0500 607 715
faksi(09) 1727 3333
e-mail juhani.rantinoja@toimihenkilouioni.fi

Puheenjohtaja

Riitta Saloranta
gsm 050 5635 968

Sihteeri/jäsenasiat

Marja Sillanpää
gsm 050 581 6747
e-mail sillanpaa@kolumbus.fi

Taloudenhoitaja

Paula Näveri
gsm 050 320 0901





IDS Köln 2003

Kohta käsillä oleva IDS 2003, hammasalan suurin maailmanlaajuinen messutapahtuma on juhlatunnelmissa kahdesta syystä. Tänä vuonna 25. – 29. maaliskuuta pidettävät messut ovat järjestyksessä 30:nä messujen 80 -vuotisen historian aikana.

Messut perustettiin 1923 Berliinissä. Vuoteen 1989 asti messut pidettiin eri kaupungeissa, mutta vuoden 1992 jälkeen Köln on ollut messujen vakituinen tapahtumapaikka.

Messut järjestää Saksan Dental Valmistajien Yhdistys (VDDI) yhteistyössä Kölnmessujen kanssa. IDS (IDS = International Dental Show) on kasvanut jatkuvasti ja Kölnissä järjestettyjen vuosien aikana näyttelystä on tullut huomattavasti dynaamisempi.

Tulevat messut ovat järjestäjien mukaan jälleen selvästi kasvaneet. Lähes 1400 yritystä ympäri maailmaa ovat esittelemässä tuotteitaan, eli noin 100 näyttelleasettajaa enemmän kuin viime kerralla (2001). Vuoden

2001 messuihin kävi tutustumassa lähes 60.000 kävijää 118 maasta ja järjestäjät uskovat kävijämäärän tänä vuonna edelleen kasvavan.

Kölnin messut ovat olleet hammasalan yrityksille perinteisesti uusien ja tärkeiden tuotteiden ensiesittelypaikka.

Suomalaisiinkin näyttelleasettajiin on messuilla hyvät mahdollisuudet törmätä, vuoden 2001 messuilla sinivalkoisia värejä oli edustamassa 15 näyttelleasettajaa. Ruotsalaisia yrityksiä oli 26, tanskalaisia 17 ja norjalaisia 0. Pohjoismaisia yrityksiä oli yhteensä 58, siis saman verran kuin ranskalaisia ja englantilaisia yrityksiä yhteensä. Saksan jälkeen kaksi suurinta ”dental” -maata olivat Italia ja USA, molemmista maista oli 127 näyttelleasettajaa. Kaiken kaikkiaan näyttelleasettajia oli 2001 messuilla 1157 joista saksalaisten osuus oli vähän alle puolet eli 537 näyttelleasettajaa.

Ohessa messujen järjestäjän VDDI:n vinkit hammaslaboratorioalan uutuuksista ja vanhoistakin tuttavuuksista, joihin kannattaa erityisesti tutustua jos olet menossa messuille:

- materiaalipalojen standardoinnin ansiosta CAD/CAM tekniikka tekee tuloaan markkinoille entistä vahvemmin.

- galvanointitekniikka on kokemassa uuden tulemisen ja VDDI:n mukaan eri valmistajien tarjoamien vaihtoehtojen tutustumiseen kannattaa uhrata hieman aikaa.

- keraamisissa materiaaleissa tapahtunut tuotekehitys viime vuosina on tuonut suuria parannuksia kokokeramiisiin materiaaleihin. Lähes kaikki hammasteknisten seoksien valmistajat ovat sisällyttäneet tuotelinjaansa oman kokokeramian. Merkillepantavaa on zirkonium pohjaisten järjestelmien kehitys.

- implantit ja niihin liittyvät tuotteet vievät huomattavan määrän IDS 2003 näyttelyn pinta-alasta niin implanttiosien toimittajien kuin itse osienkin osalta.

Tutustumisen arvoisia linkkejä kaikille messuille matkaaville:

VDDI:n kotisivut

www.dental-place.de

Kölnin messujen IDS infisivut

www.koelnmesse.de/ids_

Anders Wollstén

Suomen Hammasteknikkoseuran Hallitus ja toimikunnat 2001-2003

	OSOITE	PUHELIN	FAX/EMAIL
HALLITUS			
Puheenjohtaja			
Ilkka Tuominen 00370 HELSINKI	Mottitie 20 00370 HELSINKI	040 - 540 4880 09 - 349 6070 k	09 – 436 81801 ilkka.tuominen@kolumbus.fi
Jäsenet			
Teppo Kariluoto	Kaupparaitti 13 00700 HELSINKI	09-3451023 040-588 1203	sastsk@nettilinja.fi
Jussi Karttunen	Papurikonkatu 4 28220 PORI	02- 639 3925 0400- 595 559	jussi.karttunen@deco.inet.fi
Petri Anttila	Nokitontunkuja 2 D 33 02200 ESPOO	09- 452 2713 k. 09- 777 4422 t.	09- 777 4455 petri.anttila@brando.fi
Kirsi Ehoniemi	Sorkkistentie 39 27510 EURA	02-865 4636 040-5831 957	kirsi.ehoniemi@nic.fi
Varajäsenet			
Vesa Valkealahti	Riippakoivuntie 10 A 02130 ESPOO	09- 425 811 k. 09- 621 4421 t.	09-621 44 24
Jukka Salonen	Laurintie 12 B 10 04200 KERAVA	050-5943638 09-2919200 t.	jukka.pekka.salonen@luukku.com
Hemmo Kurunmäki	Pallokatu 14 as 1 65230 VAASA	06- 317 8987 t. 06- 321 3555 k. 0500- 163 562	06- 3171545 hemmo.kurunmaki@pp.qnet.fi
KOULUTUSTOIMIKUNTA			
Puheenjohtaja			
Jussi Karttunen	Papurikonkatu 4 28220 PORI	02-641 5959 02-639 3925	jussi.karttunen@deco.inet.fi
Jäsenet			
Kirsi Ehoniemi	Sorkkistentie 39 27510 EURA	02-865 4636 040-5831 957	kirsi.ehoniemi@nic.fi
Anders Wollsten	Muuralankumpu 1 B 2 02770 ESPOO	0500-683 928	anders.wollsten@kolumbus.fi
Vesa Valkealahti	Riippakoivuntie 10 A 02130 ESPOO	09- 425 811 k. 09- 621 4421 t.	09-621 44 24 vesa.valkealahti@kolumbus.fi
Juha Tamminen	Ulvilantie 17 a K 162 00350 HELSINKI	0400- 417 419	juha.tamminen@astrateck.com
Esko Kähkönen	Lapinlahdenkatu 7 C 18 00180 HELSINKI	050-3711200	
Juhani Mäkelä	Torkkelinkatu 19 B 29 00500 HELSINKI	050-3015 776	tixident@co.inet.fi
JULKAISUTOIMIKUNTA			
Päätoimittaja			
Anders Wollsten	Muuralankumpu 1 B 2 02770 ESPOO	0500-683 928	anders.wollsten@kolumbus.fi
Jäsenet			
Teppo Kariluoto	Kaupparaitti 13 00700 HELSINKI	09-345 1023 040-588 1203	sastsk@nettilinja.fi
Arja Krank	Iso Roobertinkatu 44 C 34 00120 HELSINKI	050-586 6428	arja.krank@welho.com
Eero Mattila	Rusutjärventie 80 04370 RUSUTJÄRVI	0400-790 889	09- 436 2131 (SHtS ry) shts@co.inet.fi
Taitto/Toimitussihteeri			
Juha Pentikäinen	Terveystie 2	09- 278 7850(SHtS RY)	09- 436 2131 (SHtS ry)
Oy TeeJii-Tuloste	01150 SÖDERKULLA	050- 413 6199	shts@co.inet.fi

hammasteknikko

h a m m a s t e k n i s e n a l a n e r i k o i s l e h t i

Mediakortti 2003

Lehden julkaisija: Suomen Hammasteknikkoseura ry
Toimituksen osoite: Mannerheimintie 52 A 1 00250 Helsinki
Puhelin: 09 - 278 7850
Fax: 09 - 436 2131
Sähköposti: shts@co.inet.fi
Kotisivu: www.hammasteknikko.fi
Päätoimittaja: Anders Wollstén, puh. 0500 - 683 928
Taitto: Eero Mattila, puh. 0400-790 889
Materiaaliosoite: Mannerheimintie 52 A 1 00520 Helsinki

Laskutus: Juha Pentikäinen
Puhelin: 050 - 413 6199
Laskutusosoite: Mannerheimintie 52 A 1 00250 Helsinki

Levikki: n. 700 kpl

Lehden koko: A4, 20 - 32 sivua, 4 - väri
Palstan leveys: 1 palsta 57mm, 2 palsta 120 mm
Painopinta-ala: 182 x 280 mm
Etusivun ilmoituskoko: 132 x 195 mm
Linjatiheys: 54 linjaa/cm
Ilmoitusaineistot: Sähköinen aineisto
Painomenetelmä: Offset
Painopaikka: Uusimaa Oy, Teollisuustie 19, PI 15, 06151 PORVOO, puh 019 - 66 161

Ilmoitushinnat:	Koko	MV	4-väri
	1/8	85 euroa	170 euroa
	1/4	150 euroa	300 euroa
	1/2	290 euroa	580 euroa
	1/1	500 euroa	1 000 euroa
	Etusivu (132x195mm)		1 350 euroa
	Takasivu		1 200 euroa

Alennukset: Toisto- ja paljousalennukset sopimuksen mukaan

Maksun saaja: SHtS ry
Pankki: Merita 102130 - 502390

Ilmoituksen peruutus: Kirjallisesti aineistopäivään mennessä
Reklamaatiot: Kirjallisesti 14 päivän kuluessa tarkistuskappaleen vastaanottamisesta

Ilmestymisaikataulu: artikkelit	N:o	Ilmestymispäivä	Aineistopäivä	Aineistopäivä
				ilmoitukset
	1.	28.02.	13.02.	05.02.
	2.	16.05.	23.04.	16.04.
	3.	19.09.	27.08.	20.08.
	4.	12.12.	26.11.	19.11.

JÄSENET ILMOITTAVAT

JÄSENET ILMOITTAVAT on Suomen Hammasteknikkoseuran jäsenille tarkoitettu ilmainen ilmoituspalsta.

Ilmoitukset julkaistaan seuran www-sivuilla osoitteessa www.hammasteknikko.fi sekä tilan salliessa myös Hammasteknikko-lehdessä rivi-ilmoituksina.

Lähetä ilmoituksesi sähköpostilla osoitteeseen: shts@co.inet.fi tai postikortilla osoitteeseen: Suomen Hammasteknikkoseura ry, Mannerheimintie 52 A 1 00250 Helsinki.

Laita otsikoksi JÄSENILMOITUS ja muista merkitä myös jättöpäivä ja yhteystietosi.

Keraamikon kiva ammatti oli vaihdettava toiseen. Myyn labrani koneet ja tarvikkeet pilkkahintaan. Marja / 0500- 408 632.

PAIKANHAKIJOITA

Olen 20 -vuotias, juuri armeijasta vapautunut, urheilu (tennis) harrastava nuorimies, jonka tarkoituksena on pyrkiä hammaslääketiedettä opiskelemaan. Asun Helsingin Laajasalossa ja minulla on ajokortti ja noin kahden vuoden ajokokemus.

Olisin kiinnostunut työstä hammaslaboratoriossa ja valmis joustaviin työaikoihin. Aloittaa voin heti. Miikka Lehmijoki, Jussaarencuja 5 C 25 Helsinki puh. 0415456662

MYYDÄÄN

Alavudella

HAMMASLABORATORIO

Myyn akryyliallergian vuoksi 25 vuotta paikkakunnalla toimineen laboratorion. Laboratoriossa tehdään kaikkia alan töitä: kp-, op-, ranka- proteesit, metallo- ja kokokeramia, kuitusillat, oikomistyöt. Yrityksellä vakaa asiakaskunta.

TIEDUSTELUT:

Hammaslaboratorio Tedent Oy, Alavus
puh. 06-511 2280, 050-554 3322, Tero Raveala

Myydään Korson keskustassa toimiva hammaslaboratorio. Soita iltaisin 0400- 873 893.

Myydään: Ivoclar Programat P100 posliiniuuni, noin 2 vuotta vanha. Tiedustelut: Dentalpoint Oy, puh. 09-621

Mikromoottori k5 käsikappa 950 euroa
Mikromoottori k5/k12 jalka 450 euroa
Erkoform-RVE prässä 1100 euroa
Kipsitahko 550 euroa
Kaikki uusia laitteita, takuu voimassa.
puh.044-2945 006

Myytävänä vielä joitakin koneita ja tarveaineita. Esim. Rotojet liekkisulatus linko, Erio jynssipöytä, posliinit. Kysy lisää 044-5333 904/ Reijo.

TUTUSTU KOTISIVUUMME!
WWW.HAMMASTEKNIKKO.FI

SHtS Palvelukortti

Leikkaa irti ja sujauta postiin

Osoitteen muutos

Jäseneksi liittyminen

Nimi _____

Jäsennumero _____

Syntymäaika _____

Uusi osoite tai uuden jäsenen osoite

Osoite _____

Postino _____

Postitmpk _____

Puh _____

Vanha osoite (osoitteen muutoksessa)

Osoite _____

Postino _____

Postitmpk _____

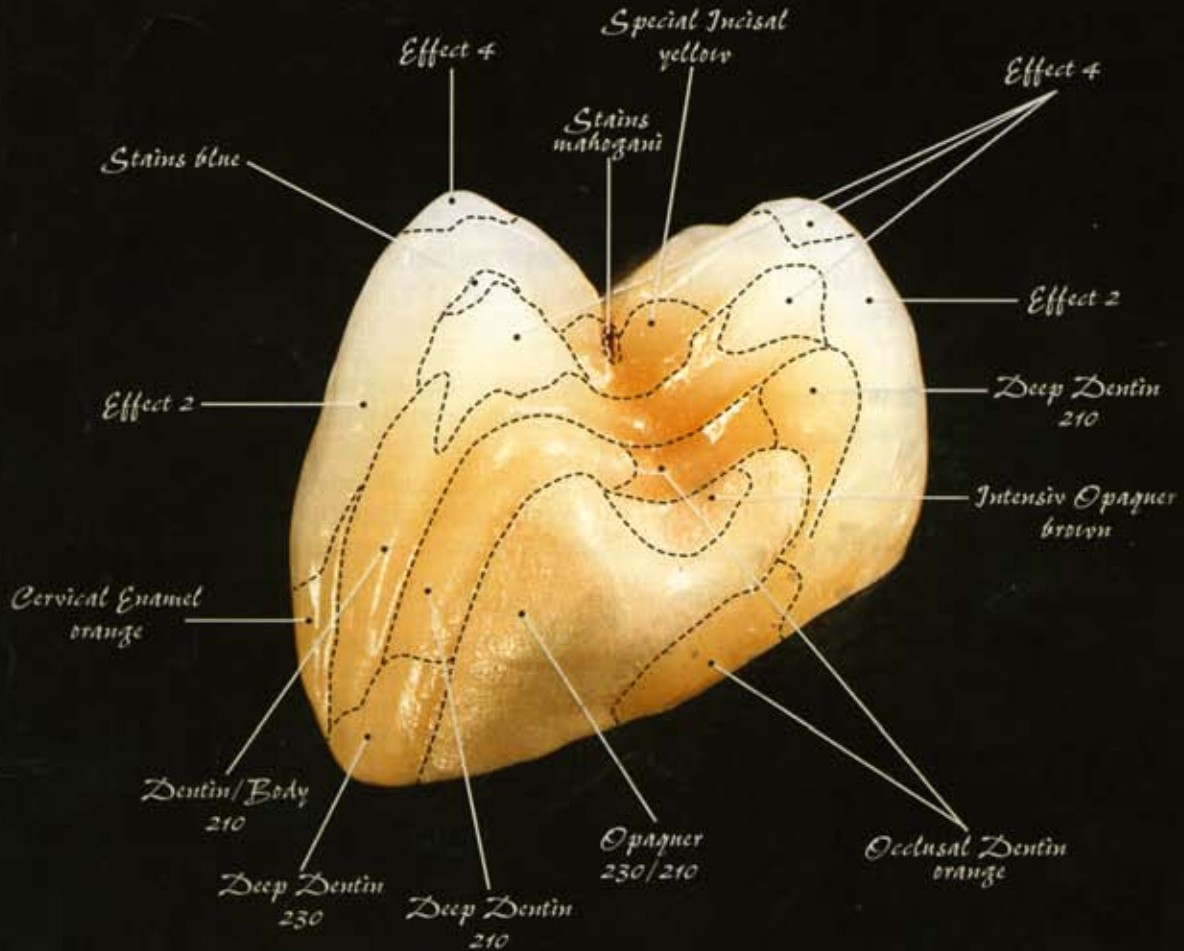
SHtS ry
maksaa
postimaksun

SHtS ry

Vastauslähetys

Sop 00240 / 407

00003 HELSINKI



IPS d.SIGN®

Vain luonto saa saman aikaan

IPS d.SIGN -fluoroapatiitti-lasikeramia näyttää ja tuntuu aidolta

IPS d.SIGN -lasikeramian optiset ja kulutusominaisuudet ovat lähes samat kuin luonnon hampaan. Mikä tärkeintä, se sekä näyttää että tuntuu omalta ja aidolta.

IPS d.SIGN -lasikeramia on stabiili materiaali – poltto alle 900 asteessa. Ei hitaita jäähtyksiä ja hiominenkin on helppoa. Keramiaan kuuluu myös viisi erilaista metallia, joista on helppo valita mieleisensä.