

hammasteknikko

hammasteknisen alan erikoislehti 4/2006

TASSA NUMEROSSA

HAMMASTEKNIKKO
60 VUOTTA
HAMMASTEKNISEN ALAN ERIKOISLEHTI



Kevään kurssit 2007

s. 18



Hammaslaborato-
rioliiton kurssimatka
Leuven-Bryssel
s. 22



Syysluentopäivät
s. 24



IDS 2007 Kölnissä
s. 26

TITAAININ SOVELLUKSISTA
HAMMASTEKNIKKASSA, Osa III
- Titaani metallo-keramiassa
s. 4-13



Heraeus

Mondial
NanoPearls®



28 syytä hankkia uudet hampaat



Mondial on kehitetty ihmisille jotka vaativat parasta jokaiselta hampaalta - toiminnallisesti ja esteettisesti. Mondial hampaat merkitsevät edistysaskelta kolmella rintamalla:

1. Parempi estetiikka: Etuhampaiden edistysellinen muotoilu ja kerrostustekniikka
2. Parempi toiminnallisuus: Hammasparit ovat 100% identtiset, kiitos modernin CAD/CAM -teknologian.
3. Parempi materiaalilaatu: NanoPearlien avulla 50 % korkeampi kulutuskestävyys kuin perinteisillä ristiinsidotuilla akryylihampailla.

**Heraeus
Kulzer**

Heraeus Kulzer Nordic AB
Box 437, 191 24 Sollentuna
Tel: +46 (0) 8 585 777 55
Fax: +46 (0) 8 623 14 13
pe@heraeus.se



Olisiko jo aika hankkia posliiniuuni?

IvoclarVivadentin kompaktit uunit helpottavat ja tehostavat työskentelyä

PROGRAMAT P500

Helppokäyttöinen ja suuri kosketusnäyttö nopeaan tiedon hakuun.

Tarkka kahden polttopisteen automaattinen kalibrointi parhaalla polttotuloksella.

Nopea avautumismekanismi – vain 5 sekuntia. Uunissa on USB-portit muistikortille, tulostimelle ja PC:lle sekä itsediagnosointiohjelma mm. vakuumille, näytölle ja vastustesteille.

PROGRAMAT P300 – käytännöllisyyttä hammaslaboratorioon

Uuden QTK-lämpömuovin lämmönjako on entistäkin tasaisempi, mikä takaa paremman polttotuloksen.

Yksinkertaiset symbolit ja looginen käyttövalikko tekevät käytöstä helppoa.

Luotettava ja nopea (5 sekuntia) avautumismekanismi.

EP600 COMBI – prässäys- ja posliiniuuni samassa

EP600 Combilla valmistat inlayt, onlayt, kruunut sekä sillat ja voit prässätä zirkoniarungolle.

Kysy lisää posliiniuuneista ja soita Paavo Kalliolle, puh. 050 429 5856 ja pyydä esittelyä.

Ajatuksia lehden teosta

Hammasteknikko -lehti vihdoon painoon. Myöhässä kuten totuttua, mutta kuitenkin. SHtS ry tekee kovasti töitä lehtiartikkelien aikaansaamiseksi. Ideointiriihet ovat paikallaan kun mietitään mitä lukijakunta haluaisi lehdestä lukea.

Suurimpana ongelmana ei ole kuitenkaan ideoiden puute vaan pula toteuttajista. Vaikka olen koko päätoimittaja aikani aikana lukuisia kertoja kannustanut kollegoita tarttumaan kynään, se ei ole tuottanut kummoistakaan tulosta. Valitettavasti.

Tämän vuoden ensimmäisessä lehdessä ollut artikkeli Suomeen asettuneesta italialaisesta hammasteknikosta aiheutti mielenkiintoisia reaktioita lukijakunnassa, puolesta ja vastaan. Osa lukijakunnasta koki artikkelin mainokseksi ja oli silminnähdyn pahastunut sen julkaisemisesta. Myös materiaalit, joita proteettisen työn valmistamiseksi käytämme. Paradoksaalinen tilanne, artikkelit eivät saisi olla mainoksia vaan teknisen työn kuvauksia. Silti yksikään proteettinen työ ei valmistu ilman materiaaleja. Eli jokainen artikkeli on aina omalla tavallaan mainos, vaikka teksti olisi kirjoitettu kuinka neutraalisti tahansa. Tämän jokainen tarvikeliikkeessä työskentelevä varmasti tunnustaa. Erityisesti kilpailijan edustaman materiaalin esiintyminen artikkelissa koetaan aina ilmaiseksi ja varsin tehokkaaksi mainostamiseksi.



Anders Wollstén, päätoimittaja

hammasteknikko

Julkaisija: Suomen Hammasteknikkoseura ry • 61. vuosikerta • No 4 /2006 • ISSN 0780-7783

Päätoimittaja:

Anders Wollstén

Puh: 0500-683 928

Toimituksen osoite:

Mannerheimintie 52 A1

00250 Helsinki

shts@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:

Teppo Kariluoto, SHtS

Henry Salmelainen, HL-liitto

Tapio Suonperä, Helsingin AMK

Pasi Alander, Turun yliopisto

SHtS ry:n Hallitus

Puheenjohtaja:

Ilkka Tuominen, Helsinki

Jäsenet:

Piia Rauhamäki, Lappeenranta

Jussi Karttunen, Pori

Teppo Kariluoto, Helsinki

Kirsi Ehoniemi, Eura

Varajäsenet:

Hemmo Kurunmäki, Vaasa

Jukka Salonen, Kerava

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

Sisältö:

Pääkirjoitus 3

TITANIN SOVELLUKSISTA HAM-
MASTEKNIKKASSA, OSA III

Titaani metallo-keramiassa..... 4

*J. Bijelic, L. Lassila, K. Markkanen,
P. Vallittu*

Seuran jäsenet ilmoittavat 15

Teppo Kariluoto

50 VUOTTA SITTEEN -

Amerikoihin 16

Kurssit ja tapahtumat 2007 18

Teppo Kariluoto

Erikoishammasteknikoiden

tiedotussivut..... 20

Hammaslaboratorioliiton

tiedotussivut..... 21

Hammaslaboratorioliiton kurssimat-

ka Leuven - Bryssel..... 22

Markku Mikkola, Hannu Leppäkorpi

Syysluentopäivä&Pikkujoulu ... 24

Terho Parikka

IDS 2007 Kölnissä..... 26

Marko Puro

Mediakortti 2007 28

**Hammasteknikko 1/2007
ilmestyy 28.02.2007**

**Aineisto toimitukseen
14.02.2007 mennessä**

Titaanin sovelluksista hammastekniikassa

Osa III: Titaani metallo-keramiassa

Metallo-keramiset kruunu- ja siltaproteesit alkoivat yleistyä 1960-luvulta lähtien. Alkuvaiheessa käytettiin eniten korkeakultaseoksia (high-gold alloys), jollaisiksi luokiteltiin yli 75 % jalometalleja sisältävät lejeeringit. Myöhemmin tulivat mukaan matalakultaseokset (low-gold alloys), joissa oli alle 50 % jalometalleja. Rutiinikäyttöön ovat yleistyneet myös hopea-palladium lejeeringit. Uusien metalliseosten kehittämisen vaikuttimina ovat olleet mm. niiden fysiikaaliset- ja biologiset ominaisuudet, hinta, ulkonäkö ja sidostumisominaisuudet keramiisiin materiaaleihin.

Metallin ja keramian väliseen sidokseen vaikuttavat tekijät:

1. Mikromekaaninen retentio;
2. Fysiikaaliset ominaisuudet mm. van der Waals voimat, metallin kostuminen lasifaasista, rajapintadiffuusio
3. Kemialliset reaktiot, rajapintareaktiot.

Sidoksen lujuus riippuu monista fysikaalisista ja kemiallisista tekijöistä, kuten mm. sauman rakenteesta ja metallin ja keramian koostumuksesta (metalliin ja keramiin liittyvien metallisten pienenemistien määräästä) ja laadusta). Metallin ja keramian rajapintaa muodostuu polton aikana erilaisia yhdisteitä, jotka voivat parantaa sidosta tai vastaavasti heikentää sidosta mm. oksidointireaktion kautta. Metallin ja posliinin lämpölaajenemiskerrointien yhteensopivuus vaikuttaa myös oleellisesti sidoksen kestävyyskseen. Jalometalliseoksilla on monia hyviä mekaanis-kemiallisia ominaisuuksia, mutta kudosystävällisyyden kannalta ne eivät ole parhaita mahdollisia ja lisäksi ne värjäyvät posliinia.

Titaanin yleisin käyttökohde hammaslääketieteessä on implantologiassa johon sen hyvästä bioyhteensopivuudesta. Titaania on alettu käyttää myös kiinto- ja irtoproteetikassa 1980-luvulta lähtien. Titaani-posliinirajapintaa ja sidosta parantavat tekniikat ovat kehittyneet nopeasti, kuten myös niihin liittyvät testausmenetelmätkin. Titaanin korkea sulamispiste sekä sen voi-

J. Bijelic¹, L. Lassila¹, K. Markkanen², P. Vallittu¹

¹Turun Yliopisto, hammaslääketieteen laitos, hammasprotetiikan ja biomateriaalitieteen oppiaine, Lemminkäisenkatu 2, 20520 Turku

²Helsingin ammattikorkeakoulu Stadia, Hammastekniikan koulutusohjelma, Mannerheimintie 172, 00300 Helsinki

makas affiniteetti hapen kanssa aiheuttavat titaani-posliinisysteemille erityisiä vaatimuksia. Merkittävimmät erot perinteiseen metallo-keramiin verrattuna ovat matalampi posliinin polttolämpötila ja korkeamman vakuumin käyttö polton aikana. Kehitystyötä tehdään edelleen myös titaanin päälle poltettavaksi soveltuvien matalapolttoposliinien kanssa.

Titaani-posliinisauman rakenteeseen vaikuttaa myös titaanirungon valmistustapa. Valumenetelmässä titaani joutuu sulana kosketuksiin valumassan kanssa. Titaanin pintaan syntyy tämän kontaktin seurauksena reaktiokerros, jolla on vaikutuksia metallo-keramiin sidokseen. Jyrsimällä valmistettu titaani ei altistu korkeille lämpötiloille, eikä se ole kosketuksissa valumassaan, jolloin myöskään runkoon ei synny reaktiokerrosta. Jyrsintämenetelmissä käytetty titaani on yleensä puhdasta titaania (useimmiten Ti c.p.1).

Puhtaan titaanin (Ti c.p 1- Ti c.p 4) lämpölaajenemiskerroin (LCTE=linear coefficient of thermal expansion) on alhainen ($8.6\text{-}10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, $100\text{-}815^{\circ}\text{C}$ välillä). Tämä vaikeuttaa sekä korkeapolttoposliinin (LCTE $13.7\text{-}15.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) että tavallisen matalapolttoposliinin (LCTE $14.1\text{-}15.1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) kiinnittymistä titaanista valettuun kappaleeseen. Sen sijaan, erikoisesti titaania varten kehitetyn matalapolttoposliinin (LCTE $7.9\text{-}9.7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) kiinnittyminen titaanista valettuun runkoon on mahdollista⁴. Titaanilejeerinkien tyypillinen lämpölaajenemiskerroin vaihtelee $10.1\text{-}13.1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ($25^{\circ}\text{-}500^{\circ}\text{C}$) välillä ja on siis yleensä hieman puhtaan titaanin lämpölaajenemiskerrointa suurempi. Seostamalla titaania lejeeringiksi voidaan sen LCTE-kerrointa säätää, jolloin titaanin kanssa voidaan käyttää tavallisia kul-

talejeerinkien kanssa käytettäviä matalapolttoposliineja.

Jäljempänä selostetuissa kokeissa ja tutkimuksissa on käytetty seuraavanlaisia titaaniseoksia. I: $80\text{Ti-}18\text{Sn-}1.5\text{In-}0.5\text{Mn}$, II: $76\text{Ti-}12\text{Ga-}7\text{Sn-}4\text{Al-}1\text{Co}$, III: $87\text{Ti-}13\text{Ga}$, IV: $79\text{Ti-}13\text{Ga-}7\text{Al-}1\text{Co}$, V: $82\text{Ti-}18\text{In}$, VI: $75.5\text{Ti-}18\text{In-}5\text{Al-}1\text{Co-}0.5\text{Mn}$, VII: $85\text{Ti-}10\text{Sn-}5\text{Al}$ ja VIII: $78\text{Ti-}12\text{Co-}7\text{Ga-}3\text{Sn}$. Kaavassa kunkin aineen edessä oleva numero kertoo sen pitoisuuden painoprosenttina (wt%). Titaanikappaleet oli valettu vakuumpaine-Cyclarc valukoneella¹⁸.

Ennen posliinin polttoa, titaanirunko voidaan käsitellä eri tavoin esim. hiekkapuhaltamalla titaanikappaleen pinta tai puhdistaa se elektrolyyttisesti¹⁴. Titaani-posliinisauman rakennetta tutkittiin SAM (scanning acoustic microscopy) ja SEM (scanning electron microscopy) mikroskooppien avulla¹⁴. Koekappaleet (Ti c.p. 1) hiottiin ensin SiC paperilla (grit 1200 SiC paperi) vesijäähdytyksessä, jonka jälkeen kappaleet joko hiekkapuhallettiin alumiinioksidilla ($50\mu\text{m}$), tai kiillotettiin elektrolyyttisesti 10 min. (30°C , jännite 15 V) perkloorihapolla (240ml metanoli, 140ml butanoli ja 20ml perkloorihappo). Seuraavaksi kappaleisiin poltettiin neljä posliinikerrosta (Ducera, Dental GmbH, Saksa); kaksi opaakki- ja kaksi dentiinikerrosta niin, että poltetun posliinin yhteinen pinta-ala titaanikoekappaleen päällä oli 100mm^2 . Elektrolyyttisesti kiillotetun titaanin ja posliinin välille muodostui polton aikana paikallisia murtumia, jotka polton aikana etenivät silikaatti rikkaan reaktiokerroksen läpi titaanirungon puolelle. Reaktiokerros muodostui kemiallisen reaktion seurauksena titaanin ja SiO_2 :n (posliinissa) välillä. Hiekkapuhalletun titaanikappaleen ja opaakin välille sen sijaan

muodostui hyvä kiinnitys, vaikka paikoitain myös siinä todettiin pieniä halkeamia. Niiden arveltiin johtuvan puhtaan titaaniin ($8.6 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) ja opaakin ($9.5 \times 6 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$) lämpölaajenemiskerrointen erosta, jonka seurauksena posliinin puolelle muodostui vetojännitystä ja titaaniin puolelle puristusta. Jäähdytymisen aikana nämä termiset jännitykset aiheuttavat posliinin halkeamia. Saumassa oli todettu myös alumiinioksidia ja silikaatteja, mutta ei varsinaista reaktio-kerrosta.

Kerrostettaessa piidioksidipitoista (SiO_2) posliinia jyrityn titaaniin päälle, tapahtuu polton aikana reaktio titaaniin, hapen ja piin välillä. Lämmön noustessa happi liukenee titaaniin kiderakenteeseen muodostaen happipirikkaan ja hauraan kerroksen (α -kerros, eli α case¹⁷). Tämä ilmiö heikentää posliinin kiinnittymistä titaaniin. Kemiallisen reaktion seurauksena muodostuu oksidien lisäksi myös silikaatteja, jotka voivat aiheuttaa murtumia rajapintaan¹⁵. Hapen voimakas reaktio titaaniin kanssa vaikuttaa sekä titaani-posliinisauaman pintarakenteeseen, että sauman sisäiseen sidoslujuteen.

Kimura ym. tutkivat miten ilmanpitoisuus (atmosfääriset olosuhteet) ja vakuumin vaikuttavat titaani-posliinirajapintaan. Tutkimuksen mukaan happi tunkeutuu titaaniin kiderakenteeseen 700°C :n ja 800°C :n välillä. Lämpötilan noustessa lähelle 900°C :ta lisääntyy titaanidioksidin (TiO_2) muodostuminen voimakkaasti. TiO_2 muodostuu hapen liuetessa titaaniin. Titaanilla ja hapella on siis voimakas taipumus reagoida keskenään ja ne muodostavat runsaasti titaanioksideja korkeissa lämpötiloissa. Tämän seurauksena titaaniin ja posliinin välinen kiinnitys heikkenee. Mikroskopistestillä mitattuna titaaniin uloin pinta oli kovin. Ilman läsnäolo posliinipolton aikana tuotti kovemman titaani ulkopinnan kuin vakuumin¹¹. Nostettaessa lämpötilaa sidoslujuus laski ja näytteet murtuivat adhesiivisesti oksidi-metalli pinnalta. Jos titaanirunko altistettiin yli 900°C :n lämpötilalle, muodostui sen pinnalle paksuuntunut TiO_2 kerros, joka heikensi posliinin kiinnittymistä titaaniin¹¹. Tavalliset posliinit vaativat yli 900°C :n ylitäviä polttolämpötiloja, eivät siksi sovellu titaaniin kanssa käytettäviksi.

Lisäämällä posliiniin alumiinioksidia voidaan titaaniin ja posliinin lämpölaajenemiskertoimet sovittaa lähellä toisiaan¹². Samalla saadaan posliini vähemmän reaktiiviseksi titaaniin kanssa, koska piin suhteellinen osuus vähenee. On myös yritetty käyttää metallista välikerrosta titaanirungon päällä ennen posliinin kerrostamista. Kerroksen tarkoitus on eliminoida hapen haitallinen vaikutus titaaniin pintaan ja samalla parantaa titaani-posliinisidoksen mekaanisia ominaisuuksia. Käytettäessä AuCuPd välikerrosta titaanipinnalla, havaittiin titaaniin diffundoituvan vakuumin huolimatta välikerroksen läpi. Päälimmäiseksi muodostui Ti-Au/CuPd-kerros. Kun tämän päälle poltettiin posliinia, niin pii (Si, joka tulee posliinista) reagoi titaaniin kanssa ja muodosti TiSi_2 yhdistettä. Poltettaessa useampia posliinikerroksia välikerroksen päälle, reagoi välikerroksen koostumuksessa oleva kulta (Au) mahdollisesti alumiinin (Al, opaakin koostumuksessa) kanssa muodostaen Au_2Al -yhdistettä. Tämä paksunsi ja laajensi titaaniin kerroksittaista rakennetta. Puhdasta kultaa on myös kokeiltu titaaniin päällysteenä. Kulta kuitenkin reagoi voimakkaasti titaaniin kanssa muodostaen metallisia yhdisteitä, jotka voivat repeytyä irti titaaniin pinnalta¹⁵.

Vakuumin käytöllä on suuri merkitys. Tavallisissa posliiniuunissa vakuumin määrä ei ole riittävä ja polttokammioon jäävä happi (atmosfäärinen happi) saastuttaa titaanipinnan todella nopeasti. Titaaniin pinnalle muodostuu paksu ja irtonainen happikerros. Voimakkaan hapettumisen seurauksena saadaan heikko kemiallinen kiinnitys ja syntynyt reaktiokerros jopa repeytyä irti titaanista^{11,15}. Tavanomaista korkeampi vakuumin vähentää atmosfäärin hapen määrää ja happea liukenee β titaanirakenteeseen huomattavasti vähemmän. Koska hapen liukeneminen titaaniin kasvaa voimakkaasti lämpötilan noustessa ($>700^\circ\text{C}$), on korkeissa lämpötiloissa hyvällä (korkealla) vakuumilla suuri merkitys. Poltettaessa posliinia titaaniin päälle on myös kokeiltu argonia suojakaasuna. Argon syrjäyttää hapen pois polttotapahtumasta ja posliinin ja titaaniin välinen kemiallinen kiinnitys paranee, koska suojakaasun ansiosta niiden lämpölaajenemiskertoimet eivät merkittävästi muutu polton aikana^{13,16}.

Kerrostettaessa posliinia titaaniin pinnalle, tulee hyvän adheesion saavuttamiseksi kontrolloida hapettumista ja ottaa huomioon titaaniin alhainen lämpölaajenemiskerroin ($8.6-10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$). Toisin kuin perinteisissä metalli-keraamisissa tapauksissa, sidosposliini parantaa posliinin kiinnitystä titaanikappaleeseen. Titaanisidosposliini (titanium bonding agent) on todettu estävän liiallisen hapettumisen. Se sisältää titaanipartikkeleita, joiden vaikutuksesta titaaniin ja matalapolttoposliinin lämpölaajenemiskertoimet lähenevät toisiaan. Tämä vähentää posliinin murtumisen riskiä titaani-posliini yhdistelmän jäähtyessä polton jälkeen. Titaanisidosaine vaikuttaa myös titaani-posliinisauaman pintarakenteeseen. Ilman titaanisidosainetta sauma tulee tummemmaksi ja sidosaineen kanssa sauma muodostuu vaaleaksi ja hienorakenteisemmaksi. Titaanisidosaine muodostaa $40 \mu\text{m}$:ia paksun kerroksen titaaniin ja posliinin välille. Tämä kerros kiinnittyy hyvin sekä titaaniin että posliiniin. Jos titaanisidosaineita ei käytettä, muodostuu titaani-posliinisauamaan myös huokoisuutta. Tutkimukset osoittavat, että titaanisidosaine parantaa posliinin kiinnittymistä titaaniin (vertaa: kultapohjainen sidosaine ei paranna posliinin kiinnittymistä jalometallin lejeerinistä valmistettuun kappaleeseen)⁸.

Titaani-matalapolttoposliinin kiinnittymistä sekä puhtaaseen titaaniin (c.p.1) että titaanilejeerinkiin (Ti-6Al-4V) on tutkittu myös lämpöväsytyksellä. Lämpöväsytyksen jälkeen tehty 3-pistetaivutustesti* osoitti, että lämpöväsytyksellä ei vaikuttanut matalapolttoposliinin sidostumiseen puhtaaseen titaaniin, eikä myöskään Ti-6Al-6V titaanilejeerinkiin (arvot olivat 24 MPa ja 25 MPa). Merkittävänä havaintona todettiin tavallisen posliinin ja kultapohjaisen metallin välille syntyvää huomattavasti korkeampi sidoslujuus (polton jälkeen 48 MPa ja lämpöväsytyksen jälkeen 45 MPa)²⁰.

Adachi ym. tutkivat kokeellisen titaani-matalapolttoposliinin kiinnittymisominaisuuksia puhtaaseen (Ti c.p.1) titaaniin sekä titaanilejeerinkiin (Ti-6Al-4V). Kokeellisen titaani-matalapolttoposliinin koostumus painoprosentteina (wt%) oli: $\text{SiO}_2=59.4$; $\text{Al}_2\text{O}_3=14.8$; $\text{B}_2\text{O}_3=10.1$;

*Posliinin (keramian) ja metallin sidoksen testaukseen on vuosien kuluessa kehitetty useita menetelmiä mm. erityyppisiä push- ja pull- out testejä on käytetty. Nykyisin mittaustavaksi on vakiintunut ISO standardin 9693 mukainen testimenetelmä. Menetelmässä metalliliuskan ($25 \times 3 \times 0.5 \text{ mm}$) päälle poltetaan 1.0 mm paksu posliini (8.0 mm pituus) kuvan 16 mukaisesti. Kun testikappaletta kuormitetaan 3-pistetaivutuksessa, kohdistuu metallo-keramian rajapintaan leikkausjännitys, jonka seurauksena posliini delaminoituu irti metallista. Kuormitusvoimasta (F_{fraktura}) voidaan laskea sidoslujuus kaavan mukaisesti:

$\tau_b = k * F_{\text{fraktura}}$, missä k = vakio saadaan taulukosta (ISO 9693)²⁴

$K_2O=8.7$; $Na_2O=2.6$; $Li_2O=3.7$; $CaO=0.2$ ja $MgO=0.5$. Kun posliinin poltto suoritettiin $775^\circ C$:ssa, todettiin sen delaminoituvan irti melkein kokonaan sekä puhtaasta titaanikappaleesta että Ti-6Al-4V lejeeringistä valmistetusta kappaleesta¹.

Ca ym. tutkivat kaupallisen titaani-matalapolttoposliinin (Vita Titankeramik, Vivident) kiinnittymistä puhtaaseen titaaniin ja Ti-6Al-4V lejeerinkiin ja totesivat sen kiinnittyvän yhtä hyvin kumpaankin titaanilaatuun (Ti c.p.1=30 MPa ja Ti-6Al-4V=35 MPa). Lisäksi tutkijat totesivat, että vahamallin ympärille kannattaa sivellä MgO ja ZrO_2 sisältäviä valumassoja, jonka jälkeen lopputäyttö tehdään halvemmalla fosfaattisidonnaisella valumassalla^{3,5}. Tämä menettely parantaa valetun titaanikappaleen ominaisuuksia. Tutkimuksissa selvisi lisäksi, että käytettiin Y_2O_3 , MgO :n tai ZrO_2 pitoista valumassaa, ei matalapolttoposliinin kiinnittyminen seostettuun Ti-6Al-4V titaanikappaleeseen oleellisesti muuttunut (38 MPa)⁵.

Valetun titaanikappaleen ominaisuuksia on yritetty parantaa paitsi kehittyneillä valumassoilla (MgO , Y_2O_3 ja ZrO_2 sisältävät valumassat), myös käyttämällä eri valulämpötiloja^{2,4}. Tutkimuksissa havaittiin, että titaanikappaleeseen muodostuva oksidikerros pysyi saman paksuisena $430-900^\circ C$ välillä. Tämä tarkoitti sitä, että valumuotin valulämpötilan nostaminen $900^\circ C$:een ei lisännyt titaanin reaktiivisuutta.

Bondioli ym. tutkivat titaanikappaleen valumuotin lämpötilan vaikutusta matalapolttoposliinin ja valetun titaanin väliseen sidoslujuteen. Metallina he käyttivät puhdasta titaania (Ti c.p.1). Titaanikappaleet valettiin muotteihin, joiden lämpötilat olivat $430^\circ C$ (matalin lämpötila), $700^\circ C$ (keskimmäinen lämpötila) ja $900^\circ C$ (korkein lämpötila). Esilämmityksessä tutkijat käyttivät 4 portaista menetelmää: (1) lämpötila nostettiin $55^\circ C$ /min $150^\circ C$:een, sitten (2) $5^\circ C$ /min $250^\circ C$:een, jossa valumuottia pidettiin 90min. ja (3) $5^\circ C$ /min $1000^\circ C$:een, jonka saavutettuaan (4) valumuotin annettiin jäähtyä joko $430^\circ C$:een, $700^\circ C$:een tai $900^\circ C$:een. Valut suoritettiin muottien jäähdyttyä tavoitelämpötilaan. Ennen posliinin polttamista titaanikappaleet hiekkapuhallettiin 10s alumiinioksidilla ($100\mu m$) 2 bar paineella, 2.0 cm:n etäisyydellä ja 45 asteen kulmassa. Posliineina käytettiin, Triceram (Triline, Esprident GmbH, Ispringen, Saksa) ja Vitatan Titankeramik (VITA, Bad Sackingen, Saksa). Posliinit poltettiin puhdistettuihin titaanikappaleisiin valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tähän tutkimukseen valitun puhtaan titaanin lämpölaajenemiskerroin

(LCTE) oli $9.6 \times 10^{-6}/K^{-1}$ ja posliinien LCTE oli $8.4-8.9 \times 10^{-6}/K^{-1}$. Triceram posliini sidostui parhaiten (60 MPa) puhtaaseen titaaniin, joka oli valettu $430^\circ C$:ssa. Toiseksi paras sidostuvuus (40 MPa) oli kappaleeseen, joka oli valettu $700^\circ C$:ssa. Huonoin sidos (34 MPa) syntyi $900^\circ C$:ssa valettuun titaanikappaleeseen. Kahdella viimeisellä ei ole merkittävää tilastollista eroa.

Vita Titankeramik sidostui hyvin kaikissa lämpötiloissa, $430^\circ C$:ssa (47 MPa), $700^\circ C$:ssa (52 MPa) ja $900^\circ C$:ssa (46 MPa), eikä näiden arvojen välillä ollut myöskään tilastollista eroa. Tulosten perusteella suositeltiin käyttämään titaanin valumuotin valulämpötilana $430^\circ C$:ta Triceram posliinin kanssa. Triceram posliinin sidoslujuus laski huomattavasti titaanin valumuotin lämpötilan noustessa. Vita Titankeramik posliinia käytettäessä sidoslujuus ei sen sijaan ollut herkkä titaanin valumuotin lämpötilalle⁴.

Pitkät sillat joudutaan joskus valamaan osissa, jotka sitten liitetään yhteen. Titaanisillan rungon osat voidaan hitsata yhteen esim. laser-menetelmällä. Jyrsiminen on vaihtoehtoinen tapa valmistaa titaanisillat. Posliinin sidostuminen titaanirunkoon, joka on hitsattu tai jyrsitty, on usein kyseenalaistettu. Derandin mukaan posliini kiinnittyy yhtä hyvin hitsattuun tai jyrsittyyn titaanikappaleeseen kuin valettuun. Tätä tutkimusta varten oli valmistettu 40 jyrsittyä titaanikappaletta, sekä 40 puhtaasta titaanista leikattua kappaletta, joita oli hitsattu argonkaasun suojassa. Kaikki kappaleet hiekkapuhallettiin 5 sekuntia alumiinioksidilla ($50\mu m$), jonka jälkeen ne puhdistettiin ultraäänilaitteessa, huuhdeltiin asetonilla ja lopuksi kiehutettiin 10 minuuttia tislatussa vedessä. Kummastakin ryhmästä käsiteltiin 20 koekappaletta ns. kiinnitysposliinilla (bonding porcelain), jonka jälkeen kappaleisiin kerrostettiin opaakkia ja dentiiniä. Loppuihin 20:een kappaleeseen kerrostettiin suoraan opaakkia ja dentiiniä. Kiinnitysposliinissa oli 8.4% Na_2O (opaakissa 5.8%), 1.7% BaO (opaakissa 0%). Kiinnitysposliini sisältää lisäksi 2.2% enemmän BaO :ta kuin opaakki, jossa on taas enemmän SnO_2 :a.

Tulokset osoittivat, että jyrsiminen (52MPa) tai hitsaaminen (60MPa) eivät merkittävästi vaikuttaneet posliinin ja titaanin sidostumislujuuteen. Myöskään ns. kiinnitysposliini ei parantanut posliinin ja titaanikappaleen välistä sidoslujutta kummassakaan ryhmässä⁷.

Watanabe ym. mukaan titaanin laser-hitsaaminen ei myöskään vaikuta sen lujuuteen. Tutkijat eivät kuitenkaan suosittele käyttämään alle 240 A (output energy) lasereita hitsaukseen, koska lujuus alkaa kärsiä.

Jos esimerkiksi hitsattavan kohdan paksuus on 0.5mm ja käytetään 240-300 A laseria, sauman lujuus vaihtelee 748-757 N välillä. Saman paksuisen puhtaan titaanikappaleen (kontrolli) lujuus on 804 N ja huomattavasti pienempi lujuus (503 N) rekisteröitiin kun laserhitsauksessa käytettiin 214 A:n laseria¹⁷.

Kuvassa 1 on CAD-CAM (Preident CAD/CAM DCS, Sveitsi) jyrsintämenetelmällä valmistettu titaanikruunun runko. Käytetty titaanilaatu on puhdas titaani Ti c.p.1.

Kuvassa 2 on valamalla valmistettu titaanikruunun runko. Valussa käytettiin puhdasta titaania Ti c.p.1 (valukone Biotan, Schutz, Saksa). Valukappale valmistettiin käyttämällä litteää valukanavaa (2.7x4.4mm). Valumuotissa käytettiin 1:5.6 sekoitussuhdetta (45ml laajennusnestettä ja 250g valumassaa). Esilämmityksessä käytettiin kolmeportaista ohjelmaa. Lämpötila nostettiin ensin huoneen lämpötilasta $300^\circ C$:een ja pitoaika oli 30 minuuttia. Seuraavaksi lämpötila nostettiin $852^\circ C$:een 20 min pitoajalla. Lopuksi lämpötila laskettiin $450^\circ C$:een, jossa pitoaika oli kaksi tuntia ennen kuin valu suoritettiin. Kun valumuoti oli purettu, kappaleen pinta hiekkapuhallettiin $110\mu m$:lla ja $125\mu m$:lla alumiinioksidipitoisella hiekalla. Happokäsittelyä ei käytetty.

Kuvassa 3 on titaani-posliini kruunu.

Kuvassa 4 on titaanikruunu, joka on valmistettu edellä kuvatulla valumenetelmällä. Erona edellisiin oli se, että titaanipinnan työstössä käytettiin hiekkapuhalluksen ja kovametalliporian jälkeen $800\mu m$:n ja $1200\mu m$:n (#1200 ja #800) hiekkapaperia.

Kaikkien kappaleiden valmistuksessa käytettiin edellä kuvattu esilämmitys- ja valu menetelmä. Kaikissa kuvissa esitellyissä tapauksissa käytettiin posliinia Vita Titankeramik (VITA, Saksa).

Kuvassa 5 on ns. bondingposliini (kiinnitysposliini), joka poltettiin vakuumisessa $800^\circ C$:n lämpötilassa (nostolämpötila $60^\circ C$ /min). Opaakki kerrostettiin kahdesti $790^\circ C$:ssa (nostolämpötila $110^\circ C$ /min) ja opaakin poltto suoritettiin myös vakuumilla. Dentiini poltettiin myös kahdesti kun kiilleväri vain kerran. Sekä dentiini, että kiilleväri poltettiin $770^\circ C$:ssa (nostolämpötila $50^\circ C$ /min) ja molemmissa käytettiin myös vakuumia. Maalivärejä käytettiin ennen kiiltopolttoa ja maaliväripoltto suoritettiin $700^\circ C$:ssa (nostolämpötila $100^\circ C$ /min) ilman vakuumia. Kiiltopoltto tehtiin vakuumisessa $700^\circ C$:ssa. Pintojen muotoiluun käytettiin timanttiporia ja kumeja ja kiillottamiseen kiillotuspastoja ja pehmeitä harjoja.

Kuvissa 6 ja 7 on titaani-posliinisilla.



Kuva 1. CAD-CAM jrsintämenetelmällä valmistettu titaanikruunun runko.



Kuva 2. Valamalla valmistettu titaanikruunun runko.



Kuva 3. Titaani-posliini kruunu palatinaalisesti katsottuna.



Kuva 4. Titaanikruunu.



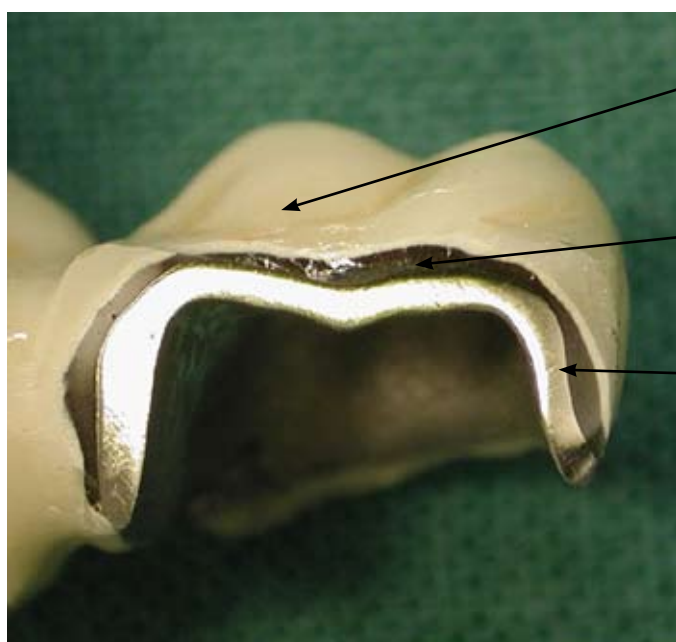
Kuva 5. CAD-CAM menetelmällä valmistettu titaanisillan runko, johon on poltettu yksi kerros ns. bonding (kiinnitys) posliini.



Kuva 6. Titaani-posliinisilta.



Kuva 7. Titaani-posliinisilta, palatinaalisesti katsottuna.



Kuva 8. Titaanisillan poikkileikkauskuvaa. Leikkauspinta on hiottu timantti poralla ja kiillotettu grit 4000 paperilla, SEM kuvauksia varten. Poikkileikkauskuvassa näkyvät jyrsitty titaanisiltarunko, ns. bonding (kiinnitys) posliini ja dentiiniposliini.

Kuvassa 8 on jyrsimällä valmistettu titaanisilta. Siihen on poltettu ns. bonding posliini, dentiiniposliini ja kiilleväriä. Silta on leikattu keskeltä halki ja leikkauspinta on kiillotettu grit 4000 (#4000) hiekkapaperilla. Pinnat analysoitiin SEM/EDS (scanning electron microscope SEM, Model JSM 5500, JEOL Ltd, Japani) mikroskooppilla ja pintakäsittelyjen väliset erot näkyvät kuvissa 9-15.

Titaanin korroosion kestävyys eräissä proteetisissa tapauksissa

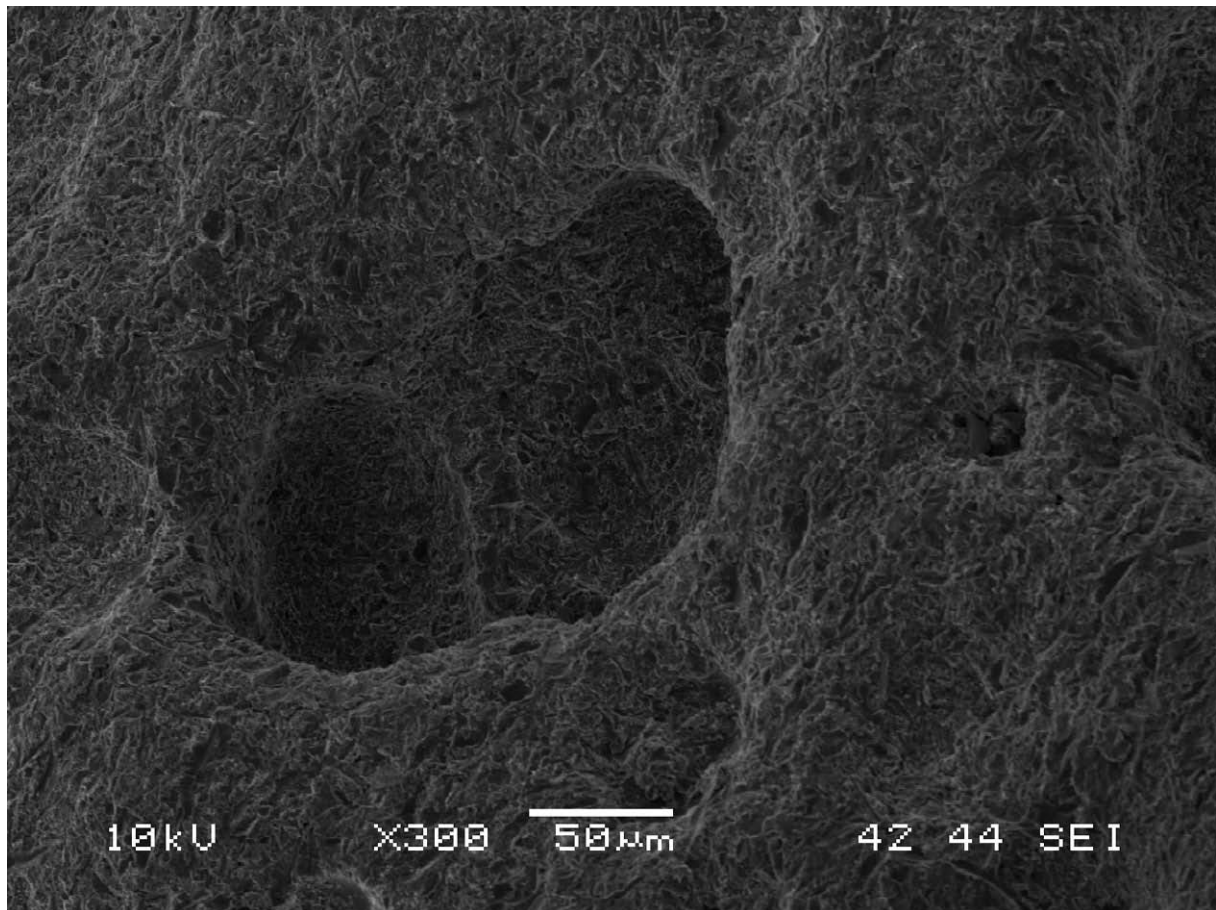
Kliiniset kokemukset ovat osoittaneet, että *in vivo* olosuhteissa kaikista perinteisistä metallityypeistä vapautuu metalli-ioneja. Titaani on tässä suhteessa ylivertainen,

koska se ei aiheuta minkäänlaisia reaktioita *in vivo* olosuhteissa. Siksi sen käyttöä suositellaan varsinkin allergiaherkille potilaille. Ongelmallisinta titaanissa on sen taipumus muodostaa valuprosessin aikana pinnalleen reaktiokerros, joka on altis korroosiolle^{2,3,6}. Reaktiokerros voidaan poistaa joko hiekkapuhaltamalla, mekaanisella työstöllä tai happokäsittelyllä. Happokäsittely voi tosin aiheuttaa titaaniin poroottisen pinnan. Jos titaanipintaa ei reaktiokerroksen poiston jälkeen kiilloteta kunnolla, se voi olla altis korroosiolle. Valetun titaanipinnan kiillotaminen on myös ongelmallista, johtuen pinnan suuremmasta mikrokovuudesta verrattuna esimerkiksi Co-Cr:iin. Toisaalta oikein käsitellylle titaanipinnalle muodostuva passiivinen oksidikerros estää korroosiota.

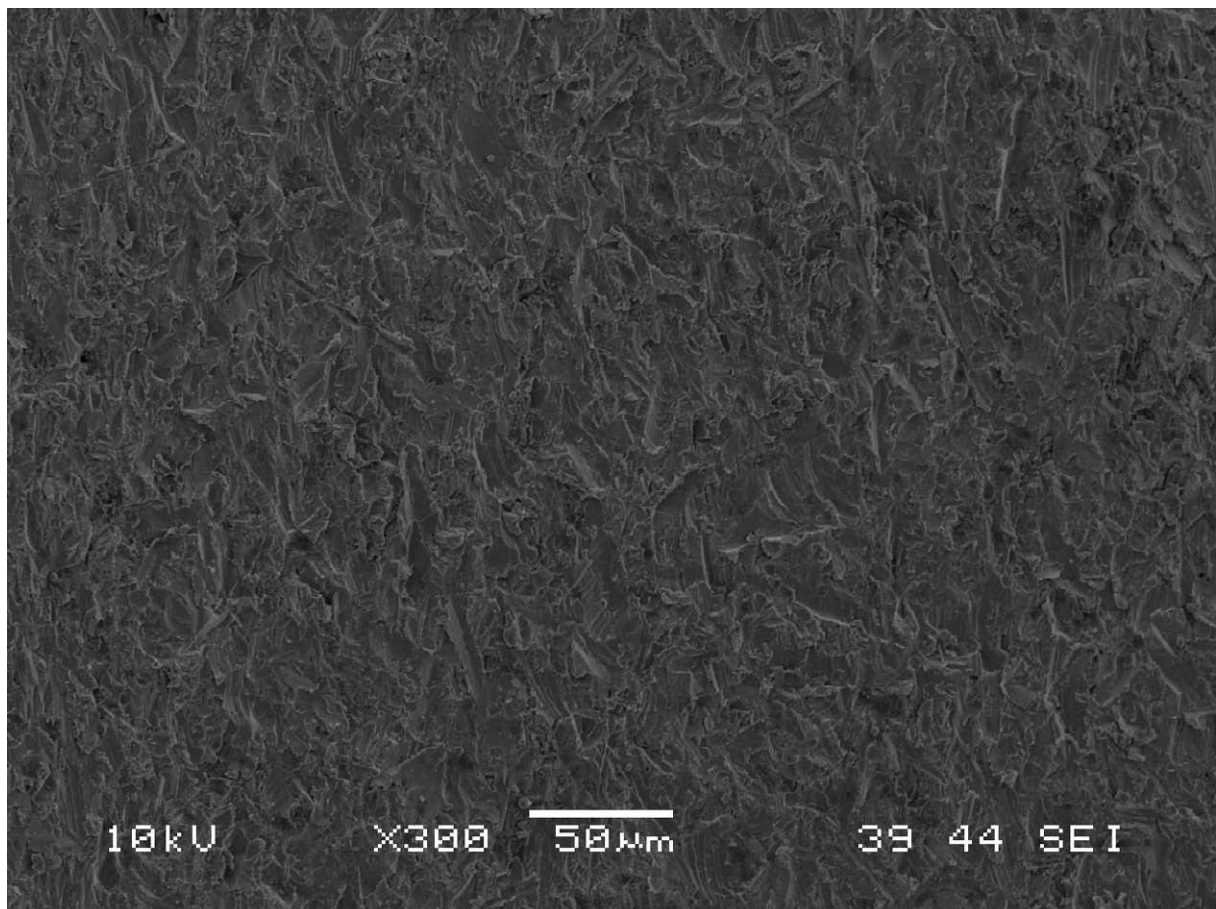
On muistettava, että oksidikerroksen suojaeroin korroosiota vastaan riippuu sen paksuudesta, kemiallisesta koostumuksesta, mikrorakenteesta, titaaniin kohdistuvasta mekaanisesta rasituksesta ja suun ja limakalvojen olosuhteista⁶.

Kaupallisten (jyrsittyjen) titaani-implanttien päälle valmistettava silta- tai kruununrunko valetaan yleensä kulta-lejeeringistä tai vaihtoehtoisesti myös Ag-Pd-, Co-Cr- tai Ti-lejeeringistä. Kahden eri metallin ollessa suorassa tai epäsuorassa kosketuksessa toisiinsa voi syntyä ns. galvaaninen reaktio^{9,19}. Kun titaani-implantin päälle asetetaan epäjalosta metallista valmistettu runko, syntyy näiden kahden eri metallien välille sähkökemiallinen galvaaninen virtapiiri⁹. Tämä johtuu metallien erilaisesta sähkökemiallisesta jännitteestä ja siitä, että metallit eivät passiivoidu suun olosuhteissa. Sen sijaan, jos titaani-implantin päälle tuleva runko valetaan jalometallista (esim. kultalejeeringistä), voidaan saavuttaa metallisysteemin passivoituminen¹⁹.

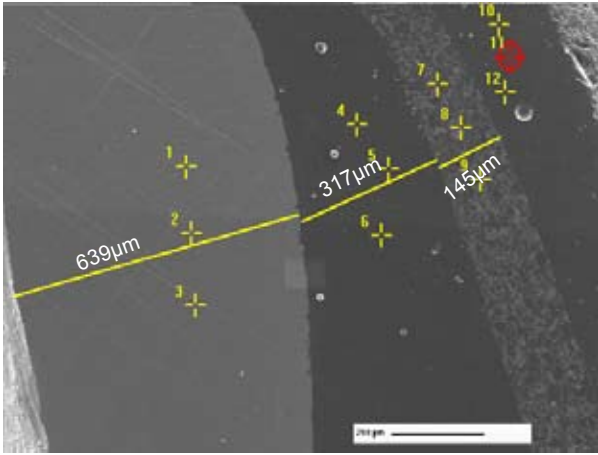
Korrodoituminen Taher ym. mukaan voi johtua kahdesta merkittävästä syystä: metallista vapautuvien ionien vaikutuksesta tai galvaanisen reaktion seurauksena, joka hoitamattomana voi johtaa ns. suugalvanismiin joka voi ilmetä määrittelemättömänä kipuna⁹. Taher:n tutkimustulosten mukaan, kultalejeerinki (Pontallor-4) ei aiheuttanut galvaanista reaktiota titaanin kanssa ja Ag-Pd lejeerinki osoitti vain vähäistä reaktiota. Co-Cr (tyyppi R800) myöskin osoittautui yhteensopivaksi titaanin kanssa eikä aiheuttanut galvaanista reaktiota. Sen sijaan Co-Cr (tyyppi 2000) ei ollut yhteensopiva titaanin kanssa ja oli hyvin altis galvaaniselle reaktiolle. Ni-Cr epäjalona metallina ei ollut suositeltava metalli titaanin kanssa. Myös amalgaami osoitti olevan voimakkaasti altis galvaaniselle reaktiolle suussa titaanin kanssa ja siksi sen käyttöä paikkauksessa tulisi välttää jos potilaan hoidossa on aikaisemmin käytetty titaania¹⁹. Amalgaami on yksin ollessaan passiivinen ja on galvaaniseen korroosioon taipuvainen ainoastaan muiden metallien läsnä ollessa (titaanin lisäksi myös muidenkin jalometallien kanssa)⁹. Tavallinen amalgaami korrodoituu enemmän titaanin kanssa kuin Cu-amalgaami (high-cooper amalgam), joka taas aktivoi titaanin korroosiota fluorin läsnäollessa. Fluorin on todettu vähentävän passiivisen oksidikerroksen paksuutta titaanipinnalta ja titaani korrodoituu aggressiivisesti passiivisen oksidikerroksen puuttuessa¹⁰. Titaanin oksidikerroksen passiivisuuteen eivät esimerkiksi vaikuta kloori-ionit⁹. Titaanin herkkyys fluoridille tulee



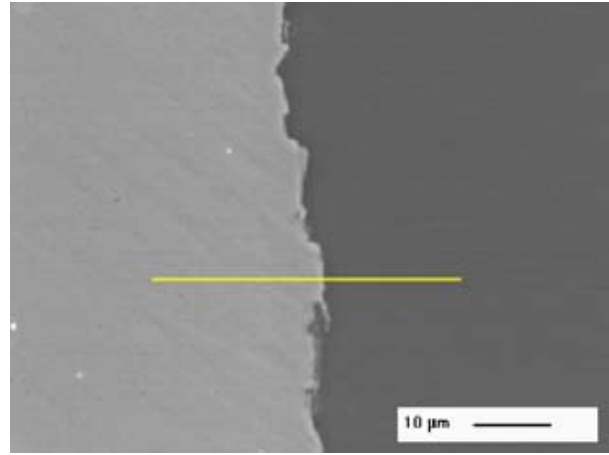
Kuva 9. Valettu titaanipinta kuvattuna SEM mikroskoopilla (x300).



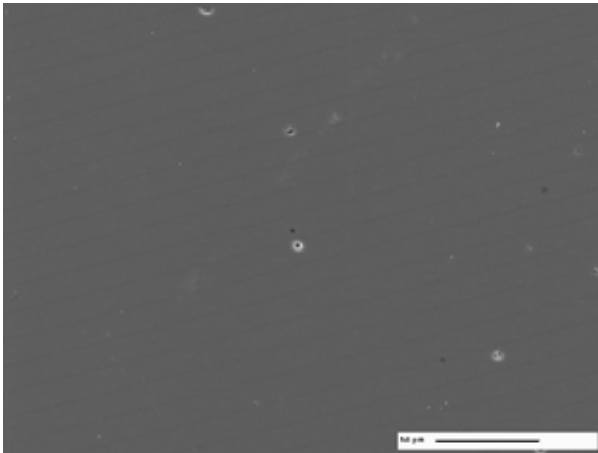
Kuva 10. Jyrsitty titaanipinta kuvattuna SEM mikroskoopilla (x300).



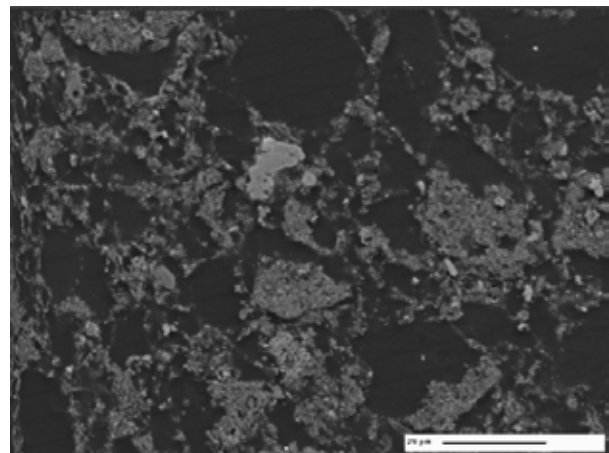
Kuva 11. Jyrsitty titaani analysoituna SEM mikroskoopilla (x100). Vasemmasta reunasta alkaen kuvassa näkyvät vierekkäin jyrsitty titaani, ns.bonding (kiinnitys) posliini, opaakki ja dentiiniposliinikerrokset.



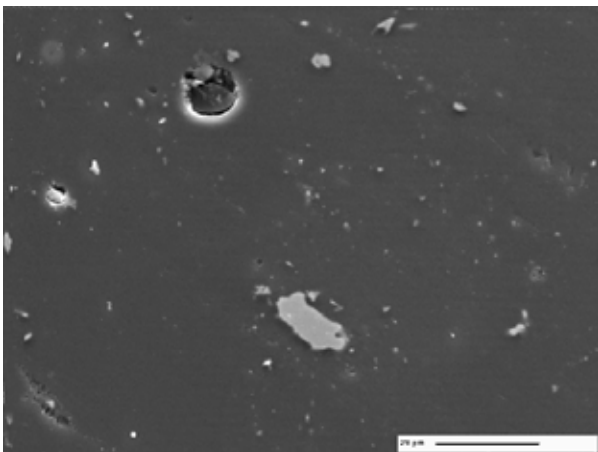
Kuva 12. Jyrsityn titaanin ja bonding posliinin rajapinta. Rajapinnassa ei havaita reaktiokerrosta.



Kuva 13. Bonding (kiinnitys) posliini poltettuna jyrsittyyn titaanikappaleeseen. Bonding posliini on kuvattu SEM mikroskoopilla (x400).



Kuva 14. Opaakki posliinikerros. Posliinin opaakkisuus on saatu aikaan lisäämällä tina- ja bariumoksidi partikkeleita, jotka näkyvät kuvassa vaaleina (SEM mikroskoopikuva, x1000).



Kuva 15. Dentiiniposliini poltettuna jyrsittyyn titaanikappaleeseen. Dentiiniposliinissa näkyy zirkonia partikkeleita väripigmenteinä (SEM mikroskoopikuva, x1000).

esiin myös Siirilän ja Könösen tutkimuksesta. Merkittäväksi tekijäksi osoittautuu myös titaanipinnan harjaus, joka lisää Ti-pinnan passiivoituneen oksidikerroksen mekaanista kulumista¹⁰. Edelleen, Johanssonin mukaan poroottinen titaanipinta voi myös korrodoitua ja kuiva titaanityöstö (titaanityöstö, joka tapahtuu ilman jäähdystä) edesauttaa korroosiota. Siksi vettä ja jäähdystä tulee käyttää aina titaania työstettäessä, huolimatta titaanin valmistusmenetelmästä (valu tai jyrshintä).

Fluorideja vapautuu myös useista sementteistä, joilla kiinteän protetiikan sillat ja kruunut sementoidaan hammaslääkärin toimesta tukihampaisiin. Lasi-ionomeri sementit (GIC) vapauttavat eniten fluorideja eri sementtivalitavoista ja saavat lisäksi aikaan sementoinnin yhteydessä lyhyen paikallisen happaman reaktion. Turpin ym. raportoivat titaanin elektrokemiallisesta passiivoitumisesta erilaisten hammas-sementtien sekä happaman fluorigeelin vaikutuksesta. Titaanikappaleet tutkimusta varten puhdistettiin etanolilla ja huuhdeltiin tislattulla vedellä, jonka jälkeen kerrostettiin $0.70 \pm 0.0.50$ mm:ia paksu sementtikerros. Sementtityypit olivat: (1) fluorideja vapautuva GIC-sementti (2) sinkkifosfaatti sementti ja (3) sinkki-eugenoli sementti. Titaanikappaleet upotettiin sementoinnin jälkeen joko keinokeinoiseen sylkiliuokseen (NaCl 0.7g; KCl 1.2g; K_2HPO_4 0.2g; Na_2HPO_4 0.26g; NaHCO₃ 1.5g; KSCN 0.33g; urea 0.13g ja tislattu vesi Q.P. 1000ml), jonka pH=7.5 tai Fluogeeleihin (NaF 0.553g; NH₄F 1.126g; kalium sorbate 0.533g, pH 5.5 100g), joka on preventiivisessä karieshoidossa käytettävä fluorigeeli. Hieman suurempi korrodoitumistaipumus havaittiin titaanilla, joka oli sementoitu fluorideja vapautuvilla sementillä.

Titaani osoittautui kuitenkin hyvin passiiviseksi, jonka vuoksi kyseiset sementit eivät ole kliininen riski. Sinkki-eugenoli sementti ei vaikuttanut titaanin passiivisuuteen ja tämän korroosioitaipumus oli vastaava kuin jalometallien korroosioitaipumus. Keinotekoisessa sylkiliuoksessa titaani oli passiivisempi kuin fluorigeelissä²¹.

Yhteenveto

Titaanin käyttö on tällä hetkellä melko rajoittunutta hammasprotetiikassa sen ollessa pääasiassa lähinnä vaihtoehtoinen metalli kiintoprotetiikassa ja metallirunkoisissa osaproteeseissa. Syyt titaanin vähäiseen käyttöön ovat sen hankalassa, kalliissa ja erikoistekniikkaa vaativassa valutekniikassa sekä heikossa titaani-posliinikiinnityksessä.

Valumassat, jotka sisältävät yhtä tai useampaa seuraavista oksideista: MgO, ZrSiO₄, Al₂O₃, MgAl₂O₄, ZrO₂, CaO ja Y₂O₃ tulenkestävinä aineina, vähentävät sulan titaanin reagointia valumassan ainesosien kanssa ja titaanivalusta saadaan parempilaatuinen.

Zirkoniumia, kalsiumia, magnesiumia tai yttriumia sisältäviä valumassoja (joille on ominaista palautumaton lämpölaajeneminen) tulee käyttää titaanivaluissa. Huomiointava on, että magnesium vaatii alumiinin mukanaoloa valumassan koostumuksessa, jotta syntyy palautumaton lämpölaajeneminen. Lämpölaajenemisen ja optimaalisen valulämpötilan saavuttamiseksi on käytettävä joko kolme- tai neljäportaista esilämmitystä. Kolmannen tai neljännen portaan ohjelmoinnissa lämpötilaa tulee madaltaa.

Jos käytetään valumassoja, joissa tapahtuu palautumaton lämpölaajeneminen, on titaani mahdollista valaa jopa huoneenlämpöiseen valumuottiin. Palautumaton lämpölaajeneminen on edullinen myös va-

lettavan kappaleen pinnan laadulle ja lisäksi itse valaminenkin on helpompaa.

Puhtaan titaanin lämpölaajenemiskertointa voidaan nostaa seostamalla titaaniin seuraavia aineita: Al, Ga, In, Sn, Co ja Mn. Lämpölaajenemiskertoimen täsmäämisen jälkeen voidaan titaaniin kiinnittää myös tavallista matalapolttoposliinia¹⁸.

Titaani voisi korvata useita nykyisin kiintoprotetiikassa käytössä olevia metalliseoksia. Se on hyvä vaihtoehto myös Co-Cr:n tilalle rankaproteesien valmistuksessa. Titaani on kevyt, kudosystävällinen ja korroosiokestävä metalli. Hammasteknisten valumenetelmien edelleen kehittäminen vähentäisi titaanin valamiseen liittyviä ongelmia ja edistäisi sen yleistymistä.

Yhteyshenkilö:

Jasmina Bijelic

Turun Yliopisto, Hammaslääketieteellinen laitos,
Hammasprotetiikka ja biomateriaalitiede
Lemminkäisenkatu 2, 20520 Turku
e-mail: jasmina.bijelic@utu.fi
www.med.utu.fi/dent

HAMMASLABORATORION TOIMIHENKILÖT TU ry

TOIMIHENKILÖUNIONI

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

Tes-asiamies / Työsuhdeasiat

Työsuhdeasiamies
Martti Mäntymaa
Toimihenkilöunioni
PL 183 (Selkämerenkuja 1 A) 00181 HKI
puh.(09) 1727 3583
gsm 0500 37 272
e-mail martti.mantymaa@toimihenkilouioni.fi

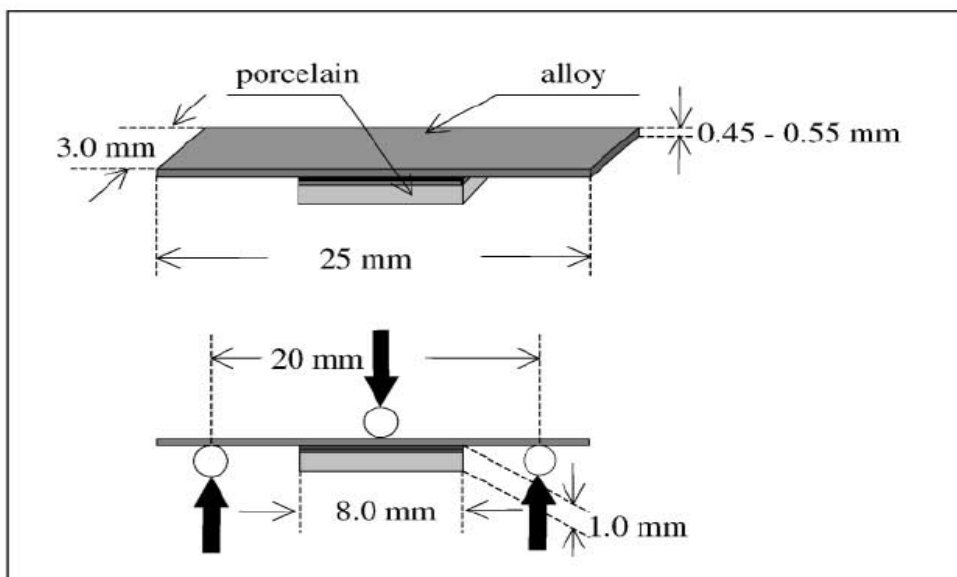
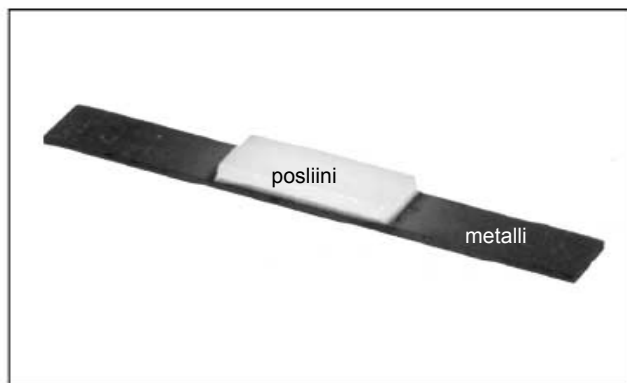
Puheenjohtaja

Riitta Saloranta
gsm 050 5635 968
e-mail riitta.saloranta@Welho.com

Sihtööri/Taloudenhoitaja

Paula Näveri
gsm 050 320 0901
email paula.naveri@luukku.com





(ISO 9693)

Kuva 16. Kaaviomainen esitys 3-piste taivutustestistä, jolla testataan posliinin sidoslujuutta metalliin.

Taulukko 1. Kuvan 11 eri kerrosposliinien keskiarvoiset alkuainepitoisuudet mitattuna SEM/EDS tekniikalla.

		bonding posliini	opaakki	dentiiniposliini
	pisteet	4, 5 ja 6	7, 8 ja 9	10,11 ja 12
Element	Compound	Cmpd Wt%	Cmpd Wt%	Cmpd Wt%
Na	Na ₂ O	6	5	6
Mg	MgO	0	0	0
Ca	CaO	4	1	2
Si	SiO ₂	73	51	70
K	K ₂ O	8	7	8
Al	Al ₂ O ₃	8	12	13
Zr	ZrO ₂	0	0	1
Sn	SnO ₂	0	20	0
Ba	BaO	0	4	0
Total	Total	100	100	100

LÄHTEET

1. Adachi M., Mackert J.R., Parry E.E., Fairhurst C.W. Oxide Adherence and Porcelain Bonding to Titanium and Ti-6Al-4V Alloy. *J Den Res* 1990, 69(6): 1230- 1235.
2. Bijelic J., Lassila L., Matinlinna J., Markkanen K., Vallittu P. Titaani hammastekniikassa. Osa I: Titaanin kemiaa. *Hammasteknikko* (hammasteknisen alan erikoislehti) 1/2006. s.4-10.
3. Bijelic J., Lassila L., Markkanen K., Vallittu P. Titaani hammastekniikassa. Osa II: Titaanivalun ongelmat. *Hammasteknikko* (hammasteknisen alan erikoislehti) 2/2006. s.4-13.
4. Bondioli I.R., Bottino M.A. Evaluation of shear bond strength at the interface of two porcelains and pure titanium injected into the casting mold at three different temperatures. *J Prosthet Dent* 91(2004) 541-547.
5. Cai Z., Muthuswami L., Carrasco L., Okabe T. Porcelain Adherence to Dental Cast Ti-6Al-4V. 81st General Session of the International Association for Dental Research (June 25-28, 2003). *IADR/2003Goteborg/abstract*.
6. Canay S., Hersek N., Çulha A., Bilgiç S. Evaluation of titanium in oral conditions and its electrochemical corrosion behaviour. *J Oral Rehabilitation* 25 (1998) 759-764.
7. Dérand T. Porcelain bond to laser-welded titanium surfaces. *Dent Mater* 11 (1995) 93-95.
8. Gilbert J.L., Covey D.A., Lautenschlager E.P. Bond characteristics of porcelain fused to milled titanium. *J Dent Mater* 10 (1994) 134-140.
9. Horasawa N., Takahashi S., Marek M. Galvanic interaction between titanium and gallium alloy or dental amalgam *Dent Mater* 15 (1999) 318-322.
10. Johansson B.I., Betgman B. Corrosion of titanium and amalgam couples: Effect of fluoride, area size, surface preparation and fabrication procedures. *Dent Mater* 1 (1995) 41-46.
11. Kimura H., Horng C.J., Okazaki M., Takahashi J. Oxidation Effects on Porcelain-Titanium Interface Reactions and Bond Strength. *J Dent Mater* 9(1) (1990) 91-99.
12. Könönen M., Kivilahti J. An Application of the Titanium-Alumina System for Prosthetic Dentistry. Sixth World Conference on Titanium, 1988, France.
13. Könönen M., Kivilahti J. Joining of dental ceramics to titanium by metallic interlayers. In: *Proceedings of the 7th International Meeting on Modern Ceramics Technologies (7th Cimtec-World Ceramic Congress), 1990 Jun 27-30, Montecatini Terme, Italy.* Vincenzini P, editor. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, pp. 41-47.
14. Könönen M., Kivilahti J. Testing of metal-ceramic joint using scanning acoustic microscopy. *J Dent Mater* 7 (1991) 211-214.
15. Könönen M., Kivilahti J. Fusing of Dental Ceramics to Titanium. *J Dent Res* 2001,80(3):848-854.
16. Kwam K., Herø H. Stress relaxation in titanium-ceramic beams during veneering. *Biomaterials* 22 (2001)1379-1384.
17. Liu J., Watanabe I., Yoshida K., Atsuta M. Joint strength of laser-welded titanium. *Dent Mater* 18 (2002) 143-148.
18. Spiros Z., Tsetsekou A., Papadopoulos T. Thermal expansion and microstructural analysis of experimental metal-ceramic titanium alloys. *J Prosthet Dent* 90 (2003) 332-338.
19. Taher N.M., Abed S., Jabab Al. Galvanic corrosion behaviour of implant suprastructure dental alloys. *Dent Mater* 19 (2003) 54-59.
20. Tróia M.G.JR., Henriques G.E.P. Nóbilo M.A.A., Mesquita M.F. The affect of thermal cycling on the bond strength of low-fusing porcelain to commercially pure titanium and titanium-aluminium-vanadium alloy. *Dent Mater* 19 (2003) 790-796.
21. Turpin Y.L., Tardivel R.D., Tallec A., LeMenn A.C. Corrosion susceptibility covered by dental cements. *Dent Mater* 16 (2000) 57-61.
22. Varpavaara P, Kivilahti J, Könönen M. Comparison of a novel titanium-ceramic system with a commercial system using a torsional load testing method. #2646, abstract, *IADR 2002*.
23. Yanagida H., Matsumura H., Taira Y., Atsuta M., Shimoe S. Adhesive bonding of composite material to cast titanium with varying surface preparations. *J Oral Rehabilitation* 29 (2002) 121-126.
24. ISO 9693: Metal-ceramic dental restorative systems, 1999.

Puh. (09) 2764 2730 • Fax (09) 2764 2710 • sjodings@rasmussen.fi

KAR
Sjödings



Täydellinen estetiikka peittämättömällä pohjalla

CAD/CAM –tekniikkaan perustuva Straumann CARES (Computer Aided Restoration Service)

Potilaiden odotukset esteettisestä hammashoidosta kasvavat jatkuvasti ja näitä odotuksia pystytään täyttämään yhä paremmin nykyajan kehittyneiden keraamisten materiaalien ansiosta.

Hammasprotetiikassa estetiikka muodostuu yksilöllisestä muotoilusta ja valon vaikutuksesta. Silloin, kun valo pääsee vapaasti kulkemaan kruunuhampaan läpi, saadaan aikaan kaunis ja luonnollinen vaikutelma. Zirkoniumoksidi on materiaali, joka sallii valon läpikulun.

Straumann CARES on zirkoniumoksidijatke, jonka päälle sopivat posliinit lämpölaajenemiskertoimeltaan n. 10,5. Tietokoneohjattu suunnittelu, kokokeraaminen materiaali ja jatkeen täydellinen istuvuus implanttiin täyttävät potilaattesi odotukset. Kun haluat tarjota yksilöllisen, kestävä ja esteettisen lopputuloksen, valitse Straumann CARES. CARES –kiinnikejatkeet kuuluvat Straumann Guarantee –takuujärjestelmän piiriin.

SEURAN 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:
sastsk@nettilinja.fi tai postikortilla osoitteeseen:
Suomen Hammasteknikkoseura ry,
Mannerheimintie 52 A 1 00250 Helsinki.

Laita otsikoksi JÄSENILMOITUS ja muista merkitä myös jättöpäivä ja yhteystietosi.

MYYDÄÄN

Hyviä edullisesti käytettyjä koneita hammaslaboratorion:
- Finndent 4500 tuoli (tuolissa lähes uusi nahkapinta) ja siemensin valo
-Kipsitahko timanttilaikalla
-Kipsivibraattori mitat 22x22cm
-Vacuumisekoitin, seinäkiinnitys, kolme sekoituskuppia, eri kokoisia
-Jynssi, 2-nopeuksinen 1500rpm/3000rpm
-Hydraulinen prässä, 3 kyvetiä max. puristusvoima 15200 kg = 400kg/cm.
-kultavaaka, tarkka
Kaikki laitteet on toimivia ja hyviä, ostettu vuonna 1997, paitsi tuoli on hieman vanhempi. Voin lähettää laitteista kuvia maililla.
OTA YHTEYTTÄ eht Pentti J. Tahvanainen
puh 0400-475627
Hammasforum Oy , Torikatu 6-8 Lt 2
05800 Hyvinkää
E-mail hammas.forum@fonet.fi

-rankauuni MANFREDI L9D
-posl-uuni VITA VACUMAT 30
-valulinko DEGUSSA- ym.
p. 040 5505780

Luovun EHT-vastaanotosta ja laboratorion
Hgin Kampissa (Lönnrotinkatu 17 B)
Toiminut 40 vuotta.
Yhteydenotot : Yrjö Hasanen 040-5159 364

Bego Infratherm -esilämmitysuuni
Keskikipakolinko Degussa, sininen klassikko
Biodent Optipol painekattila
Laitteet ovat erittäin hyväkuntoisia ja vähän käytettyjä.

Tiedustelut: Vantaan kaupunki, Timo Pönni
p. 09 8393 5284

OSTETAAN

OSTAN AKRYLLIN TYÖSTÖÖN SOVELTUVIA LAITTEITA JA TYÖKALUJA. OLEN ERITYISEN KIINNOSTUNUT PERFORM SYSTEEMISTÄ.
YHTEYDENOTOT 050-5930199

Ostetaan käytetty hammaskaappi EHT-vastaanotolle.
Vastaukset: markku.raisanen@kymp.net

TOIMINNASSA OLEVA HAMMASLABORATORIO
Luottamukselliset vastaukset puh nro 040-7578359

PAIKANHAKIJOITA

TARVITSETKO KIIREAPULAISTA? 1987 VALMISTUNUT HAMMASTEKNIKKO ETSII EXTRATÖITÄ HELSINGISTÄ JA LÄHIALUEELTA. puh. 041-4866614 / Jyrki

PALVELUKSEEN HALUTAAN

Hammaslaboratorio Oulun Uusihammas Oy hakeen palvelukseensa Hammasteknikkoa, Hammaslaboranttia ja Hammastyöntekijää, tarjolla kaikkia alan töitä.
Lisätietoja p. 08-3114444/ Kai Ilkka

Helsingin keskustassa sijaitseva hammaslaboratorio etsii erikoishammasteknikkoa, suuhygienistiä tai hammaslääkärinä, laboratorion yhteydessä olevalle vastaanotolle. puh.044-3454347.

Kruunu- ja siltaprotetiikkaan perehtynyt
HAMMASTEKNIKKO saa hyvän työpaikan Helsingissä.
KVALIDENT OY
Sörnäisten rantatie 27 A 00500 HELSINKI
Lisätietoja : Harri Repo 0400-435074 tai
harri.repo@kvalident.fi

Amerikoihin

Lehden toimituksen saatua tietää, että liittomme kunniajäsen Ernst Grönholm on kuumeisella kiireellä valmistellut lähtöä "rapakon taakse", kiirehdimme häntä haastattelemaan, ettemme joutuisi "lehdellä soittelemaan", vaikkakaan meillä ei ollut tietoa tarkemmasta lähdön hetkestä. Mitäpä muuta kuin suunnata matkansa asianomaista laboratoriota kohti ja samalla miettiä kysymyksiä.

Moni nuorempi lukija ei varmaankaan ole selvillä siitä, että hra Grönholm on jo aikaisemminkin ollut Yhdysvalloissa kokonaista kolme kertaa. Siksipä esitimme hänelle ensimmäisenä kysymyksenä: "Milloin olit aikaisemmin Amerikassa?"

– Oltuamme parisen vuotta naimisissa tutustuimme vaimoni kanssa konsuli Akseli Rauanheimoon, joka oli Betty-rouvansa kanssa muuttanut Porvooseen suorittamaan kirjallisia töitä. Erään kerran kahvikupin ääressä istuttaessa oli konsuli ikäänkuin mie-tiskellen sanonut: "Teillä, jotka olette nuoria ja vapauden ammattien harjoittajia, olisi hyvät mahdollisuudet Amerikassa." Tästä alkoi siemen itää ja muutamaa kuukautta myöhemmin olimme jo hankkineet passit ja lunastaneet matkaliput. Viisumit saatiin heti. Kotimme pakkasimme huoneistomme yhteen huoneeseen ja loput huoneet vuokrasimme.

– Minkä takia lähditte?

– Olimme yksinkertaisesti kyllästyneet pikkukaupungin yksitoikkoisuuteen ja ajattelimme, että vaikkemme löytäisikään mitään kultakimpaleita, olisi siellä meille kuitenkin paljon opittavaa. Heinäkuun 2 p:nä 1921 matkamme alkoi. Aikomuksemme oli jäädä pari vuodeksi, mutta kun tämän ajan loppuun kuluttua minulla oli vielä vuosi jäljellä korkeakoulututkinnosta ja vaimoni oli tehnyt sopimuksia suomalaisten seuranäyttämöiden ohjaustoiminnasta, jäimme vielä puoleksitoista vuodeksi. Silloin meidän oli tultava Suomeen pelastamaan sitä, mitä meillä pelastettavissa oli. Täällä oli sillä aikaa joutunut eräitä pikkupankkeja vararikoon, eikä meidän etujamme ollut kukaan valvomassa. Niin menivät opintorahani, sillä olin niiden turvin ajatellut jatkaa Dental Collegassa. Saman vuoden syksyllä palasimme takaisin New York'iin ja pari vuotta puskettiin töitä oikein olan takaa samalla opiskelemalla. V. 1936 kävin Yhdysvalloissa kolmannen kerran kuukauden kestäväällä tutkimusmatkalla. Entiset muistot ovat rakkaita ja ne tulevat esille vuolaana virtana.



Liiton kunniajäsen
ERNST GRÖNHOLM

– Miten on nykyhetken tilanne? Viimeisestä matkastasi on kulu-nut 18 vuotta ja jälleen on herännyt kaipuu päästä pilvenpiirtäjien valtakuntaan. Mikä sai Sinut jälleen lähtemään sinne?

Tämä kysymys sai haastateltavan jo mietteläämmäksi.

– Vaikea kysymys vastata. Tuo "sai"-sana viittaa menneeseen ja kuitenkin olen vielä täällä. Viisumin allekirjoituspäivästä ei ole annettu tarkkaa tietoa, vaikka matkaa varten onkin kehoitettu jo valmistautumaan. Jos kysymys tarkoittaa - kuten otaksun - matkan aiheuttaneiden syiden selville saamista, niin syyt on seuraavat:

Ensiksikin Amerikassa on minulla eräs laboratorion omistaja, jonka kanssa olen ollut luottamuksellisissa ystävyys-suhteissa yli 30 vuotta. Hän pyysi minua työtoverikseen jo v. 1939, mutta silloin tuli sota. Kun sodan jälkeen saatiin yhteys USA:han, uudisti hän pyyntönsä, mutta minulla ei silloin ollut tilaisuutta lähtöön. V. 1951 katsoin tilanteen siinä määrin muuttuneen, että olisin valmis lähtemään ja niin ilmoitin itseni Amerikan konsulaatin odotuslistalle viisumin saamiseksi. Toiseksi tunnen suurta halua päästä perusteellisesti tutkimaan hammastekniikan nykyistä kehitystä yleensä sekä järjestely- ja opetustoiminnan muotoja.

Siis edelleenkin itsensä kehittäminen ja opetustoiminnan parantaminen ovat matkan päätekiöt. Suomen hammasteknikot ovatkin runsain mitoin saaneet nauttia Ernst Grönholm'in opetuksesta ja sen pätevydestä. Niin oli asia hammasteknikkokoulussa ja niin on

ollut nykyisin kurssienkin aikana. Mitä mahtaisi hammasteknikoiden opetustoiminta tälläkin hetkellä olla, ellei häntä olisi ollut sitä kehittämässä ja nurkumatta asioita hoitamassa. Tämä ajatus aiheuttikin seuraavan kysymyksen:

– Miten kauan aiot tällä kertaa viipyä Amerikassa?

– Jaa. Tähän kysymykseen on miltei mahdotonta vastata, sillä oleskeluni riippuu kokonaan vallitsevista olosuhteista ja ne voivat kuten tiedämme, muuttua hyvinkin nopeasti ja tehdä kaikki ennakkolaskelmat tyhjiksi, joten on parasta varautua kaikkiin mahdollisiin ehtoihin, kuten veikkauksessa sanotaan. Sanon kuitenkin, että kun nyt vihdoinkin pääsen matkalle, tuskin ennätän takaisin liiton vuosikoukseen.

Mitpä muuta siihen saattoikaan vastata, sillä tulevaisuudesta on vaikeata mitään tietää. Ikäväksemme vain totesimme, ettei hän ole keskuudessamme viettäessä ensi talvena liiton 30-vuotisjuhlaa. Tai kukapa sen tietää. Onhan Suomesta suora lentoyhteys ja ehkäpä "hyvä ystävä valloissa" haluaisi samalla kertaa tutustua talviseen kotimaahamme.

Matkan oltua kovin lähellä olimme uteliaita kuulemaan perillä odottavista olosuhteista.

- Mitkä ovat suunnitelmasi Yhdysvalloissa?

Kasvoilla välähti aurinkoinen hymy ja pieni salaperäisyys kuvastui silmistä. Syystä kylläkin, koska tässä tapauksessa ei oltu tarvittu mitään erikoisia suunnitelmia.

_ Perille saavuttuani menen suoraan työhön, Asunto on varattu työnantajani omassa talossa ja maaseudulla huvila viikonloppujen viettoa varten. Minua on pyydetty myös huolehtimaan siitä, että ajokorttini on kunnossa, sillä käytettävissäni on myös henkilöauto. (Vieläkö joku ihmettelee lähtöäni?)

Totta onkin, ettei sitä ihmetellä tarvitse, koska edessä tuntui olevan kaikkea, mitä voi toivoa.

Edellä kuulemamme perusteella meitä kiinnostikin kuulla hammasteknikoista sikäläisissä oloissa ja siksi pä tiedustelinkin häneltä:

– Voitko kertoa, minkälaiset olosuhteet hammasteknikoilla on Yhdysvalloissa?

– Nykyhetken olosuhteista minulla ei oletarkkaa tietoa, mutta ehkäpä puolen vuoden kuluttua osaan jo vastata tähän kysymykseen. Aikaisemmista kokemuksistani voin kuitenkin mainita, että hammaslääkäreiden ja laboratorioiden välinen yhteistyö on paljon kiinteämpää ja henkilökohtaisempaa kuin Suomessa. Erikoislaatuissa tapauksissa pidetään ennen työn aloittamista aina neuvottelut ja alan uutuusia tutkitaan yhdessä. Tällä tavalla karsiutuu jäykkä kaavamaisuus pois ja tilalle tulee henkilökohtainen työ, josta mm. tri Laitinen Yhdysvalloista jokin aika sitten sanomalehtihaastattelussa mainitsi. On ilmeistä, että tällainen yhteistoiminta helpottaa myös hammasteknikon työtä ja säästää hammaslääkärin monista harmillista erehdyksistä. Kuten sanoin, nyt en osaa sanoa paljoakaan, mutta kun jotakin olen tietooni saanut, aion pyytää puheenvuoron. Tähän ytimekkääseen ja paljon lupaavaan lauseeseen haastattelumekin päättyi.

Meidän tehtävänämme on toivottava onnellista matkaa miehelle, joka on antanut ja luvannut myös jatkuvasti antaa ammattikunnallemme tavattoman paljon. Kiinnostuksella jäämmekin kuulumisia odottelemaan. Niitä voimme tämän lehden palstoilla lukijoillemme esittää ja toivomme, että hän muistaa lehteämme kuten kirjeenvaihtaja ainakin.

Lopuksi haluamme kiittää kaikkea saamastamme ja toivomme, että menestys jatkuisi uudessa maanosassa. Kiitokset vielä Sinulle Ernst ja onnellinen ja menestyksellinen olkoon tulevaisuutesi!

M. Elomaa



Hyvät asiakkaamme ja yhteistyökumppanimme

Joulutervehdysten sijaan
Planmeca Oy, Plandent Oy, Planmed Oy ja
LM-Instruments Oy lahjoittavat tänäkin vuonna
lyhentämättömänä 10 000 euroa
hyväntekeväisyyteen.

Varat lahjoitamme Suomen Punaisen Ristin,
Mannerheimin Lastensuojeluliiton ja Ylen
Aamu-tv:n järjestämään Hyvä Joulumieli -keräykseen.
Keräyksellä tuetaan vähävaraisia suomalaisia
lapsiperheitä ruokalajakortein.

Näin Plandent jatkaa edellisten vuosien
perinnettään ja lahjoittaa joulutervehdyksistä
säästetyt varat hyväntekeväisyyteen.

Koko Plandentin väki
toivottaa Teille hyvää ja rauhallista
jouluja ja kiittää kuluneesta vuodesta

Plandent oy

KURSSIT JA TAPAHTUMAT KEVÄÄLLÄ 2007

KURSEJA HAMMASLÄÄKÄREILLE / HAMMASTEKNIKOILLE

Järjestäjä: CeraTech / Htm Seppo Kärkkäinen

Kurssiohjelmat ja muut kurssitiedot: www.hammastekniikka.com

LOW COST- PASSIVE FIT - STB-menetelmän MALLINTAMISKURSSI kaikille implanteille

Ongelmia isojen implanttien valmistuksessa?

Käytät sitten titaania tai zirkonia, valmistat työn itse tai käytät alihankintaa, STB-malli on ainut, mihin voit luottaa.

Kurssipaikka: Hammaslaboratorio Muotohammas, Hämeenlinna

Kurssille mahtuu maksimi 8 henkilöä.

Aika: sovittavissa

Hinta: 150 euroa

Lisätiedot: Kari Syrjänen, puh. 0500-458444, kari@finntitan.com

VITA VM9-KURSSI

Työkurssi zirkoniumoksidirungon työstämisestä ja kerrostamisesta VITA VM9-posliinilla.

Kurssilla mahdollisuus käyttää omia runkoja tai ostaa runko kurssin järjestäjältä.

Kurssi soveltuu kerrostustekniikan yhteneväisyyden vuoksi myös VM7- tai VM13-posliineiden käyttäjille tai niistä kiinnostuneille.

Aika: tammi-helmikuu 2007 (aika tarkentuu myöhemmin), 2 pv

Paikka: Plandent Oy, Helsinki

Kurssin vetäjä: HTM Mikko Kääriäinen

Lisätietoja: Leena Fredriksson, puh. 020 7795 264 tai leena.fredriksson@plandent.com

HAMMASTEKNIKKAPÄIVÄT HÄMEENLINNAN AULANGOLLA

10–11.02.-07

Kattava näyttely, luentoja ja liittokokoukset.

Varaa majoitus ajoissa.

Lisätietoja: Juha-Pekka Marjoranta, j-p.marjoranta@uusihammas.fi, 050 4060351

Tuula Mohtaschemi, ukihammas@uusikaupunki.fi, 050 4366640

HAMMASTEKNIKOIDEN MASTER -KURSSI

Paikka: Helsingin sosiaali- ja terveystieteiden oppilaitos, Vilppulantie 14, 00700 Helsinki

Aika: 9. – 10.3.2007

Ohjaaja: CDT Marc Sommer, Sveitsi

Luennoitsija: EHL Pauli Varpavaara

Lisätietoja: Straumann / Pauliina Riuttamäki, puh. 0400 – 20 66 88

Hinta: 445 € + alv. 22%

Hammasteknikoille suunnatulla kaksipäiväisellä Master –kurssilla käsitellään implantologiaan liittyviä proteettisia ratkaisuja. Master –kurssi antaa hammasteknikoille tietoa implantologiassa tapahtuneesta kehityksestä (implanttityöt), suunnittelutaidoista ja uusimpien jatkeiden käytöstä. Kurssi on luento- ja työkurssi, jonka aikana tehdään kruunu- ja siltatyö.

Hammasteknikoiden Master –kurssilla käsitellään mm. seuraavia kokonaisuuksia:

- Esteettisen lopputuloksen saavuttaminen hyvän suunnittelun avulla
- Proteettisten ratkaisujen suunnittelu
- Hands on – työharjoittelu, jossa tehdään sementoitu silta käyttäen burnout – osia (RN,WN) ja kruunu WN-ruuvikiinnitteisellä synOc-ta-kultakapalla. Työskentely Narrow Neck –komponenteilla ja ruuvikiinnitteisellä RN 1,5 –kiinnikejatkella.

Protetiikan erikoishammaslääkäri Pauli Varpavaara luennoi hammasteknikon / hammaslääkärin proteettisista ongelmatapauksista implantologiassa.

- Implanttiprotetiikka helppoa – joskus mahdotonta

KURSSIT JA TAPAHTUMAT KEVÄÄLLÄ 2007

IDS – Köln

20.3 – 24.3 2007

TAHKO / SHtS

Aika: 30.3-1.4.2007

Tiedustelut: Minna Harmanen puh. 050 5897003

Erikoishammasteknikoiden suuri kansainvälinen tapahtuma

08-12.05.-07

Word Symposium on Denturism and Dental Technology in Nottingham

www.denturism2007.com symposium@dla.org.uk.

Ryhmämatkasta kiinnostuneita pyydetään ottamaan yhteyttä

Lisätietoja: Juha-Pekka Marjoranta j-p.marjoranta@uusihammas.fi ? 050 4060351

Tuula Mohtaschemi ukihammas@uusikaupunki.fi ? 050 4366640

Jos haluat koulutustapahtumasi tälle ilmaiselle palstalle, ota yhteyttä:

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

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

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

www.ids-cologne.de

Hammaslääketieteen ja hammastekniikan tulevaisuus

IDS 2007 tulee jälleen olemaan johtava kansainvälinen hammaslääketieteen tapahtuma 50 eri maasta olevan, noin 1,600 näytteilleasettajan voimalla.

Joka toinen vuosi koko hammaslääketieteen sektori tapaa Kölnissä kommunikoidakseen ja vaihtaakseen informaatiota tuote-esittelyiden ja -demonstraatioiden merkeissä.

Täällä näette kaikkien hammaslääketieteen ja hammastekniikan osa-alueiden viimeisimmät innovaatiot ja uusimmat konseptit.

Käyttäkää hyväksenne mahdollisuus tutustua alan tulevaisuuteen ja olla mukana kehityksen kärjessä. Tulkaa Kölniin!

Lisätietoja:

Koelnmesse

Katri Suomela, Lamputintkatu 8, 20780 Kaarina

Puh. 010-616 84 00, Fax. 010-616 84 02

e-mail: koelnmesse@kolumbus.fi



IDS[®]
2007

Säästäkää aikaa ja rahaa!
Rekisteröitykää kävijäksi ja tilatkaa
samalla liput online!
www.ids-cologne.de

32. Internationale Dental-Schau –
Kansainväliset hammaslääketieteen messut

KÖLN, 20.–24. maaliskuuta 2007
Maaliskuu 20: Trade Dealer Day



VDDI
Association of German
Dental Manufacturers
www.vddi.de



GFDI



koelnmesse

we energize your business

Kaverukset

Hieno lämmin kesä. Jäljennösaineet ja akryylit jämähtävät käsiin. Jääkaappi on saanut aivan uuden ulottuvuuden, kun siellä säilyttää akryylinesteiden lisäksi myös vahatöitä, jotka työpöydällä tahtoivat elää omaa elämäänsä. Muuten, eväsvoileivät ja akryylinesteet eivät kuulu samaan jääkaappiin, yäk.

Kaiken tämän lämmön keskellä kaksi erikoishammasteknikkoliitolla merkittävää henkilöä saavutti miehen iän. Liiton Puheenjohtaja Juha- Pekka Marjoranta täytti 30.6.

50 vuotta, samaten liiton sihteeri Juha Pentikäinen 16.7. Puheenjohtajan merkkipäivää juhlistimme hallituksen kokouksen alkajaisiksi 21.7.

Hallitus luovutti Juha-Pekalle Yrittäjien Kultaisen Yrittäjäristin hänen pitkästä työurastaan, mutta kuten Jukka Talka ja Yrjö Rautiala totesivat puheessaan, yhtäpaljon se on kunnianosoitus puheenjohtajalle.

Kiitos hyvästä yhteishengestä ja yhteistoinnasta, jonka Juha- Pekka on pystynyt luomaan eri yhteisöjen välille.

Yrjö Rautiala totesi että tämä on ollut ainoa hallitus, jossa hänen ei ole tarvinnut edes korottaa ääntään, ja se on paljon sanottu.

Yrjö kun on ollut kai niissä kaikissa.

Kokouksen jälkeen hallitus siirtyi Sipooseen Juha Pentikäisen kotiin juhlimaan hänen merkkipäiväänsä. Ilta sujui leppoisasti hyvän ruuan, juoman, torvisoiton ja hampaantekijöiden kera.

Pieni sade tosin ajoi torvisoittajat pation alle, mutta eipä siitäkään sateesta ollut nurmikoita kastelemaan. Taksi kylläkin tuli liian aikaisin hakemaan meitä pois.

Onnea molemmille kaveruksille. Hampaantekijät tarvitsevat jatkossakin teidän palveluitanne

Teksti: Terho Parikka Kuva: Yrjö Rautiala

ERIKOISHAMMASTEKNIKKOLIITTO RY ONNITTELEE MERKKIPÄIVIÄÄN VIETTÄVIÄ

65 vuotta 9.1.2007 Ahti And

ERIKOISHAMMASTEKNIKKOLIITTO RY

Olympiastadion

A - rappu

00250 Helsinki

Puh. 09- 1496306

Fax 09- 1496300

erikoishammasteknikkoliitto@kolumbus.fi

www.erikoishammasteknikkoliitto.fi

EHT 2006

Erikoishammasteknikkoliitto ry on nimittänyt EHT **Eero Rissasen** Vuoden Erikoishammasteknikoksi 2006. Hän on pitkällä urallaan erikoishammasteknikkona jakanut kokemustaan opintopäivillä jälkipolville, toiminut aktiivisena alan järjestötoiminnassa ja vaikuttanut alan positiiviseen markkinointiin. Hän toimii vastaantollaan os. Puijonkatu 26 2. kerros, 70110 Kuopio puh. 050 5616905.

Palkinto julkaistiin liittokokouksessa 17.11.2006, mutta koska hän oli matkoilla, kiertopalkinto luovutetaan liittokokouksessa Hammasteniikkapäivillä Hämeenlinnan Aulangolla 10.02.2007.



Pikkujoulujuhlien sponsorit



- *Dentalagent Oy*
- *Extracon Oy*
- *Heraus Kulzer GmbH*
- *KAR Sjödings*
- *Oriola Oy*
- *Plandent Oy*

Kiitos tuesta !

JÄSENPAVELUTUOTTEET

NUMEROSTA
050-406 8853.

MARKETTA RAUTIALA VASTAANOTTA
JA POSTITTA TILAUKSET.

HAMMASTEKNIKKAPÄIVÄT

Aulangolla 10 - 11.2.2007

LAUANTAI 10.2.2007

- klo 10.00 - 11.00 Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen
- klo 11.00 - 11.45 Kiireen kirot työn ilot, Isä Mitro
- klo 12.00 - 13.30 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen
- klo 13.30 - 14.30 Työergonomia, Fysioterapeutti Miitta Nordenswan
- klo 14.30 - 15.00 Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen
- klo 15.00 - 16.00 Puheenjohtajien tunnit
- klo 16.00 - 17.00 Hammaslaboratorioliiton vuosikokous ja
Erikoishammasteknikkoliiton liittokokous
- klo 20.00 - Illallinen



SUNNUNTAI 11.2.2007

- klo 10.00 - 11.30 Future of implants,
hammasteknikko Ole Petter Våge ja
hammaslääkäri Eirik Aasland Salvesen
- klo 10.00 - 11.30 Asiakkaan kohtaaminen, FM Markus H. Korhonen
- klo 11.30 - 12.00 Kahvi
- klo 12.00 - 13.30 Dental ceramics for esthetics and function,
hammasteknikko Ole Petter Våge
- klo 12.00 - 13.30 Asiakkaan kohtaaminen, FM Markus H. Korhonen

**KOULUTUS, KOKOUSKAHVIT JA LOUNAS SEKÄ ILLALLINEN OVAT JÄSENETUJA
HAMMASLABORATORIOLIITON JA ERIKOISHAMMASTEKNIKKOLIITON JÄSENILLE.**

Tapahtumapaikkana Hotelli Rantasipi Aulanko, Hämeenlinna. Majoitus- ja matkakuluista kukin osallistuja vastaa itse, majoitushinnat ovat per henkilö 77 euroa / 2 hengen huoneessa ja 107 euroa / 1 hengen huoneessa. Varaukset voit tehdä numerosta (03) 658801 / myyntipalvelu tai sähköpostitse rantasipiaulanko.myyntipalvelu@restel.fi Tee huonevarauksesi viimeistään 18.01.2006 mennessä ja ilmoita kiintiö "Hammastekniikkapäivät". Jos haluat majoittua kahden hengen huoneessa, ilmoita kummankin majoittujan nimi jo varausta tehdessä.

**EI JÄSENTEN OSANOTTOMAKSU ON 200 EUROA / HENKILÖ.
TULE SINÄKIN LUENNOILLE JA TUTUSTUMAAN LIITTOJEN TOIMINTAAN**

Ilmoittautumiset markku.annaniemi@hammaslaboratorioliitto.fi tai
erikoishammasteknikkoliitto@kolumbus.fi 18.1.2007 mennessä.

Tiedustelut Markku Annaniemi 040 720 9855 tai Tuula Mohtaschemi 050 436 6640
JÄRJESTELYISTÄ VASTAAVAT HAMMASLABORATORIOLIITTO RY JA ERIKOISHAMMASTEKNIKKOLIITTO RY YHDESSÄ.

Hammaslaboratorioliiton kurssimatka Leuven - Bryssel 5.-8.10.2006





Kurssilaiset kiittävät G.C.Europea ja Markku Mikkola Kuvat: Markku Mikkola ja Hannu Leppäkorpi

SYSSLUENTOPÄIVÄT 2006

Helsingin Messukeskuksessa 17.11.2006



Pladentin osasto



Kari Syrjänen ja biomateriaaliset Hi-tech ratkaisut alihankintana

Hampaantekijöiden pikkujoulu

Erikoishammasteknikkoliitto järjesti jo perinteisiksi tulleet pikkujoulut 17.11. jo neljännen kerran Scandic Hotel Continentalissa. Vaikka päivä oli pitkä luentoineen, näyttelyineen, ja kokouksineen mukavasti porukkaa oli kuitenkin paikalla. Ehkä ensi vuodeksi saisimme jotakin ohjelmaa aikaan ja porukkaa tuplaten.



Kuvat ja teksti: Terho Parikka

*Suomen
Hammasteknikkoseura,
Erikoishammasteknikko-
liitto ja
Hammaslaboratorioliitto
yhteistyökumppaneineen
toivottavat kaikille
Hammasteknikko-lehden
lukijoille
Rauhallista Joulua ja
Rattoisaa Uutta Vuotta!*



32. Kansainvälinen hammasnäyttely Kölnissä

MESSUJEN JÄRJESTÄJÄT:

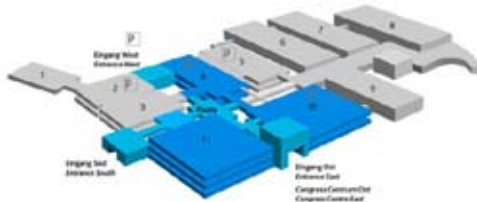
German Dental Manufakturers (VDDI) (<http://www.vddi.de>), GFDI ja Koelnmesse GmKöln

AVOINNA:

- Tiistai 20.- lauantai 24. maaliskuuta 2007
- Hammasspesialisteille 20.3.2007
- Kaikille vieraille 21.- 24.3.2007
- Joka päivä klo 9.00- 18.00

Sisäänkäynnit: Itä, etelä ja länsi

Sijainti ja hallit: 3.2, 4, 10 ja 11



Näytteilleasettajat: n. 1600 yritystä 50 maasta. Ulkomaisten osuus n. 60%

Vierailijoita 2005: 77433 kävijää 165 maasta joista 27% Saksan ulkopuolelta.

Tarjolla 2007: Kaikkea mitä hammasteknikot työssään tarvitsevat ja paljon muuta.

MUUTA:

- Speakers corner
- 23. 3. Kansainvälinen Hammastekniikan foorumi (Europasaal)
- 23.- 24.3 Dentehnica foorumi (Europasaal)

LIPUT JA LUETTELOT:

Online shop: <http://www.ids-cologne.de> Vältä jonoja ja tulosta oma lippusi.
Luettelot saatavilla helmikuu 2007 alusta.

Hotellipalvelut: Alueella yli 75 000 hotellivuodepaikkaa Kaikissa hintaluokissa.

Online booking Koelnmesse kumppani hotelleihin: <http://www.ids-cologne.de>

MATKAJÄRJESTELYT:

Koelnmesse service GmbH tarjoaa edullisia täyden palvelun matkapaketteja osoitteessa www.koelmesseservice.de kannattaa tutustua.

Sivuilla mm. viikonloppupaketteja jotka tehty erityisesti IDS2007 messuvieraita silmälläpitäen.

TÄRKEITÄ LINKKEJÄ:

- Köln- Bonn lentokenttä: <http://www.airport-cgn.de>
- Düsseldorf lentokenttä: <http://www.duesseldorf-international.de>
- Frankfurt lentokenttä: <http://www.airportcity-frankfurt.com>
- Junayhteys: <http://www.bahn.de>
- City rail shuttle: <http://www.kvb-koeln.de>
- Messuvieraille ilmainen julkinen liikenne: <http://www.vrsinfo.de>
- WLAN käytössäsi, lisätietoja: <http://www.messe-netcologne.de>

LISÄTIETOJA:

- Lehdistö: Karsten Deicke k.deicke@koelnmesse.de
- Näytteilleasettajat: Stephanie Zöller s.zoeller@koelnmesse.de
- Muu ohjelma: Stephanie Sobola s.sobola@koelnmesse.de
- Vieraat: Anke Hausen a.hausen@koelnmesse.de
- Projektipäällikkö Thomas Maxein t.maxein@koelnmesse.de

MUUT LINKIT:

Kaikki tiedot järjestävistä tahoista löytyy linkistä <http://www.koelnmesse.com>



HALLITUKSET JA TOIMIKUNNAT 2007

SUOMEN HAMMASTEKNIKKOSEURA RY

	NIMI	GSM	E-MAIL	TOIMIKUNTA
Puheenjohtaja	Ilkka Tuominen	040 - 540 4880	ilkka.tuominen@kolumbus.fi	
Varapj.	Teppo Kariluoto	040-588 1023	sastsk@nettilinja.fi	Lehtitoimikunta, www
	Jussi Karttunen	0400-595 559	jussi.karttunen@deco.inet.fi	Koulutustoimikunta
	Pia Rauhamäki	040-509 0217	sport10@luukku.com	
	Kirsi Ehoniemi	040-831 1375	kirsi.ehoniemi@dnainternet.net	Koulutustoimikunta
Opiskelijajäsen	Sauli Lahtinen	050-414 0814	sauli.lahtinen@edu.stadia.fi	Koulutustoimikunta
Varajäsenet	Jukka Salonen	050-594 3638	jukka.salonen@netsonic.fi	
	Hemmo Kurunmäki	049-163 562	hemmo.kurunmaki@pp.qnet.fi	
	Tapio Suonperä	044-325 4885	tapio.suonpera@stadia.fi	Lehtitoimikunta
HAMMASTEKNIKKO-LEHTI				
Päätoimittaja	Wollstén Anders	0500-683 928	anders.wollsten@kolumbus.fi	Lehtitoimikunta
	Pasi Alander	0400-690 916	pasi.alander@utu.fi	Lehtitoimikunta
	Juhani Mäkelä	040-847 2073	jussi.makela@kolumbus.fi	Koulutustoimikunta
Taittäjä	Eero Mattila	0400-790 889	eero.mattila@nic.fi	Lehtitoimikunta
VIRKISTYSTOIMIKUNTA				
	Minna Harmanen	050-589 7003	minna_harmanen@hotmail.com	Virkistystoimikunta
KOULUTUSTOIMIKUNTA				
Puheenjohtaja	Esko Kähkönen	050-371 1200	estech@kolumbus.fi	Koulutustoimikunta
	Juha Tamminen	040-767 1441	juha.tamminen@timoni.fi	Koulutustoimikunta
	Juhani Mäkelä	040-847 2073	jussi.makela@kolumbus.fi	Koulutustoimikunta
Sihteeri	Juha Pentikäinen	050-413 6199	teejii-tuloste@kolumbus.fi	

ERIKOISHAMMASTEKNIKKOLIITTO RY

	NIMI	GSM	E-MAIL	TOIMIKUNTA
Puheenjohtaja	J-P Marjoranta	044-556 6010	j-p.marjoranta@uusihammas.fi	Kansainvälinen toiminta
Toiminnanjohtaja	Tuula Mohtaschemi	050-436 6640	ukihammas@uusikaupunki.fi	Kotimainen toiminta
	Ilkka Garaisi	040-560 0400	ilkka.garaisi@alueenhammas.fi	Jäsenpalvelutuotteet
	Terho Parikka	0400-712 151	terho.parikka@pp.inet.fi	Koulutus
	Pauli Nurmi	050-557 0399	pauli.nurmi@kopteri.net	Eettinen toiminta
	Anssi Soininen	0440-591 159	anssi.soininen@dnainternet.fi	
Varajäsenet	Petteri Heliste	0400-771 370	petteri.heliste@luukku.com	Mainostyöryhmä
	Leena Kukkonen	040-501 7722	leena.kukkonen2@luukku.com	
	Yrjö Rautiala	050-511 9052	yrjo.rautiala@pp.arms.fi	Mainosasiat
	Jukka Talka	0400-552 873		
	Marketta Rautiala	050-406 8853	Jäsenpalvelutuotteiden myynti	
Sihteeri	Juha Pentikäinen	050-413 6199	teejii-tuloste@kolumbus.fi	Toimistoasiat

HAMMASLABORATORIOLIITTO

	NIMI	GSM	E-MAIL
Puheenjohtaja	Anna-Liisa Tuominen	040-504 4321	aurinkohammas@co.inet.fi
Toiminnanjohtaja	Markku Annaniemi	040-720 9855	markku.annaniemi@hammaslaboratorioliitto.fi
Varapj.	Henry Salmelainen	040-513 0511	teknodent@co.inet.fi
	Aki Lindén	0400-648 540	lindent@tendent.com
	Timo Linnavuori	040-503 4461	timo.linnavuori@hammaskeskus.inet.fi
	Ari Nieminen	0400-486 828	ari.nieminen@tendent.com
	Virpi Nummi	040-820 0888	vident@tendent.com
	Risto Rikkinen	0400-556 638	rikkinen@tendent.com
	Juha Venäläinen	040-524 2998	hammaslab@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 2007

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. 0400 - 683 928
Taitto: Eero Mattila, puh. 0400-790 889
Materiaaliosoite: Mannerheimintie 52 A 1 00250 Helsinki

Laskutus: Juha Pentikäinen
Puhelin: 040 - 5051 051
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 palstaa 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:	N:o	Ilmestymispäivä	Aineistopäivä ilmoitukset	Aineistopäivä artikkelit
	1.	28.02.	13.02.	05.02.
	2.	16.05.	23.04.	16.04.
	3.	19.09.	27.08.	20.08.
	4.	14.12.	26.11.	19.11.

Muutoksia Plandent Oy:n henkilöstössä

Yritysjohdo



KTM **Markus Kühn** nimitettiin Plandent Oy:n kotimaan liiketoiminnan johtajaksi kesäkuun alussa. Tehtävään hän siirtyi Deloitte Oy:stä, jossa hän työskenteli johtavana konsulttina myynnin ja logistiikan kehittämisen parissa.

Laboratoriomyynti

Plandent Oy panostaa laboratorioasiakkaiden palveluun nyt uuden puhelinmyyjän voimin: uusi myyjämme **Marjut Alavuotunki** aloitti Helsingin konttorissa 6.11.2006.



Tuula Ahokas
Hammastarvikemyyjä
puh. 020 7795 208
tuula.ahokas@plandent.com



Ari Uronen
Aluepäällikkö
puh. 020 7795 268
gsm 0400 580 423
ari.uronen@plandent.com



Marjut Alavuotunki
Hammastarvikemyyjä
puh. 020 7795 266
marjut.alavuotunki@plandent.com



Sami Jatkola
Aluepäällikkö
puh. 020 7795 704
gsm 040 834 2698
sami.jatkola@plandent.com



Leena Fredriksson
Tuotespesialisti
puh. 020 7795 264
gsm 040 753 7340
leena.fredriksson@plandent.com

Plandent Oy:n laboratoriomyynnin pitkäaikainen myyntipäällikkö **Tiina Rinteenpää** on hakeutunut uusien haasteiden pariin. Kiitämme Tiinaa hyvästä työpanoksesta Plandentin palveluksessa ja toivotamme hänelle onnea ja menestystä jatkossa.

Laboratoriomyynnin palvelunumero on 0203 47347.

Hampaista uusiutuva luonnonvara?

Suurimmalla osalla selkärankaisista hampaat uusiutuvat jatkuvasti ja pudonneet hampaat korvautuvat uusilla. Ihmisillä ja muilla nisäkkäillä hampaat uusiutuvat yleensä vain kerran, kun maitohampaiden tilalle kasvaa pysyvät hampaat.

Helsingin yliopiston Biotekniikan instituutin tutkijat osoittivat, että myös nisäkkäiden hampaat voidaan muuttaa jatkuvasti uusiutuviksi. Tutkijat aktivoivat hiirten kudoksissa yhden alkion kehitykselle tärkeitä, solujen viestintää välittävistä signaalireiteistä Wnt-signaalipolun. Sen seurauksena yhdestä hiiren poskihampaasta kehittyi kymmeniä uusia hampaita, joissa oli normaalisti muodostunut hammasluu ja kiille sekä kehityksessä olevat juuret. Hampaiden kruunut olivat kuitenkin yksinkertaisia ja kartiomaisia, eivätkä muistuttaneet hiiren tyypillisiä moninystermäisiä poskihampaita.

Kun uusien hampaiden kehitystapaa tutkittiin kudosviljelyolosuhteissa, osoittautui että ne saivat alkunsa silmukoimalla aiemmin kehittyneistä hampaista samaan tapaan kuin alempien selkärankaisten uusiutuvat hampaat.

Hampaiden evoluutiossa kehityssuunta on ollut niiden uusiutumisen vähentyminen, samalla kun hampaiden kruunun muoto on monimutkaistunut. Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen että Wnt-signaloinnilla on ollut keskeinen merkitys sekä hampaiden muodon että lukumäärän muuttumisessa evoluution aikana. Hiirillä on säilynyt kyky hampaiden jatkuvaan uusiutumiseen ja se voidaan herättää henkiin aktivoimalla Wnt-signaalin välittämä viestintä. Voidaan olettaa, että uusiutumiskyky on säilynyt myös ihmisillä. Kukaties tulevaisuudessa hammaslääkärit voivat käyttää hyväksi tätä miljoonia vuosia vanhaa kykyä ja kasvattaa uusia hampaita puuttuvien tilalle.

Tutkimustulokset julkaisi PNAS.



**Tahkolla tavataan
30.3.-1.4.2007**

ONNITTELUJA



Hammaslaboratorioliitto
onnittelee 50-vuotiasta
Hammaslaboratorio Valokorpi Oy:tä

Leikkaa irti ja sujauta postiin

HT-lehden palvelukortti

- EHT-liitto Osoitteen muutos
 SHtS ry
 Hammaslab.liitto 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
Vastauslähetyks
Sop 5007856
00003 HELSINKI

WWW.HAMMASTEKNIKKO.FI
TUTUSTU KOTISIVUUMMEI!



Procera® luo lisää

tuottoisia suhteita

Procera®-sillat ja -laminaatit takaavat täydellisen istuvuuden, kestävyuden ja uskomattoman pysyvän kauneuden. Procera® yhdistää teollistuneet tuotantoprosessit yksilöityyn kauneuteen ja auttaa laboratorioita tuomaan Easy Esthetics™ -käsitteen hammaslääkäreille ympäri maailmaa.

Procera® Bridge Alumina -silta

- Maailman ensimmäiset ja ainoat alumiinioksidista valmistetut sillat
- Tarkoitettu etualalla sijaitseville hampaille
- Alumiinioksidin läpikuultavuus ja valon heijastavuus saa aikaan ennennäkemätöntä kauneutta
- Procera®-kruunujen sementointi säästää aikaa sidostamiseen verrattuna

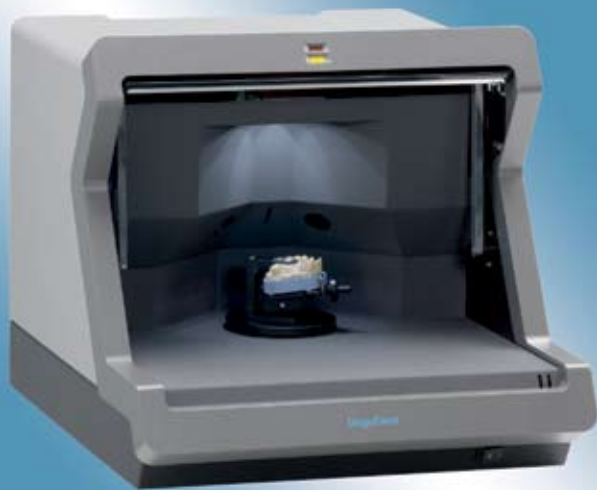
Procera® Bridge Zirconia -silta

- Tarkka istuvuus 15 mikrometrin tarkkuudella ja jopa 60 mm pituus

Procera® Laminate

- Vahvin saatavilla oleva laminaatti
- Erinomainen peittämissyky
- Takaa kauniin lopputuloksen
- Helppo ja varma kliininen toimenpide

Tarjoamiemme kokonaisvaltaisten ratkaisujen avulla huomaat, miksi Easy Esthetics™ on paras keino menestyvän liiketoiminnan rakentamiseen.



DeguDent
A Dentsply International Company

cercon[®]eye & cercon[®]art – täydellinen pari

Digitaalinen järjestelmä kokokeraamisten kruunujen ja siltojen valmistamiseen. Materiaalina käytetään zirkoniumoksidia, joten rakenne on metalliton eikä aiheuta allergisia reaktioita.

cercon[®]eye – tarkkanäköinen silmä

- Huippunopea skannaustoiminto
- Automaattinen hiontarajojen määrittely

cercon[®]art – muotoilua ja teknologiaa

- Virtuaalinen kruunujen ja siltojen muotoilu
- Helppokäyttöinen ohjelmisto

Lisätietoja cercon-systemistä antavat:
aluepäällikkö Ari Uronen, puh. 020 7795 268 ja
aluepäällikkö Sami Jatkola, puh. 020 7795 704



Plandent oy

www.plandent.com

Asentajankatu 6, 00880 Helsinki puh. 020 7795 200