

hammas teknikko

hammasteknisen alan erikoislehti 2/96

**Tässä
numerossa:**

Asiaa akryylista

s. 4-11

Uusi

poskihammas

s. 14-20

Terveisiä

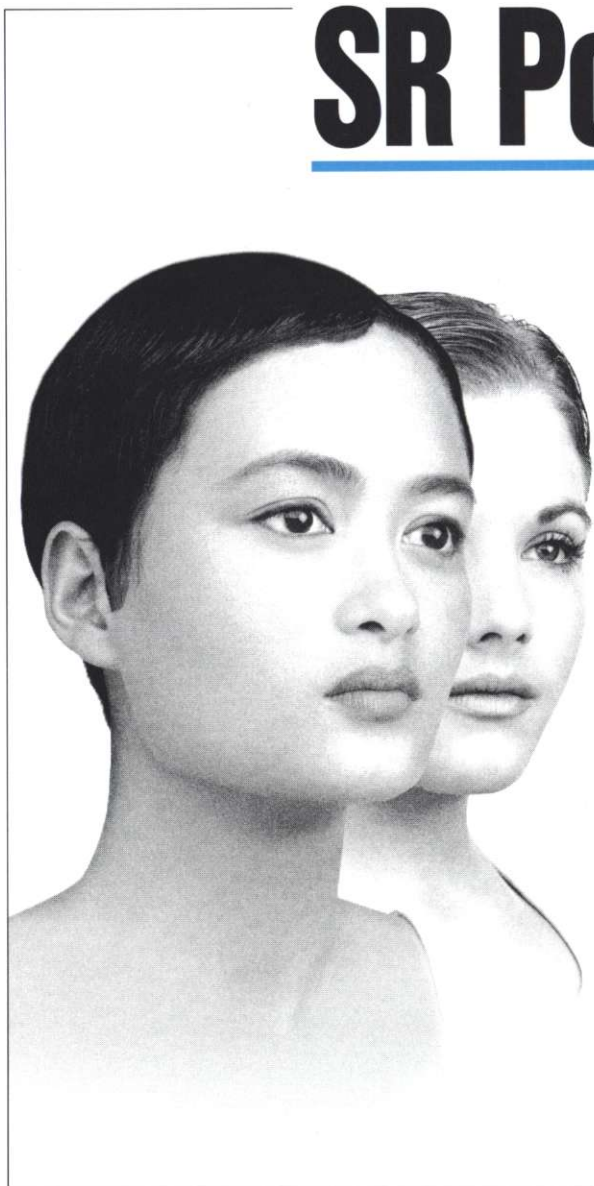
Tallinnasta

s. 26

SR Postaris

SR Antaris

Uudet etu- ja taka-alueen
hampaat



TOI
MIN
NAL
LI
SUUS



Uutuus!

DURATONE-N

DURATONE-N akryylihampaat
vihdoinkin Suomessa.

- 4 kerrosta
- keraamiset värit
- 12 värisävyä
- 12 mallia
- erinomaiset asetella
- erittäin alhainen huokoisuus
- loistava kulumiskestävyys
- ylivoimainen hinta/laatusuhde
- 45 mk/sarja (6 etuhammasta tai 8 takahammasta)

Tilaa esite, väriskaala ja näytesarja:

Dentomania Oy

Uudentuvantie 9, 01680 Vantaa
puh. 949-610 713 fax: 90-8522 658

Pohjoismaiden edustus: Eurocare Sweden AB
puh/fax: 990-46-383-13498

Yhteisin voimin...

Suomen Hammasteknikko Seuran jäsenmäärä on kasvanut muutamassa vuodessa kaksinkertaiseksi ja lisääntyy koko ajan. Seuran taloudellinen tilanne on huomattavasti kohentunut kahden vuoden takaisesta talouskriisistä, jolloin mm. Hammasteknikko Lehti polkaistiin uudelleen käyntiin ja hallitus oli kymmenhenkinen, jolloin hallinnolliset kustannukset olivat aivan liian korkeita. Erilaisten talkootöiden osuus on kasvanut. Opiskelijat ovat mukana mm. koulutustapahtumien toimitsijoina, ja monet muutkin tapahtumat on järjestetty talkoovoimin ja talkoohengellä esim. talvi- ja kesäkisat.

Valtava apu Seuran toimintaan on saatu monilta alamme tarvikeliikkeitä, jotka omalla panoksellaan mahdollistavat Seuran toimintaa sponsoroimalla ja mainostamalla Hammasteknikko Lehdessä. Kaiken toiminnan edellytys on kuitenkin aktiivinen ja mahdollisimman laaja jäsenistö. Suomen Hammasteknikko Seuran jäsenmäärä lähentelee seitsämääsataa, nyt pitäisi saada jäsenistö vielä aktivoitumaan, jotta erilaisia tapahtumia olisi mielekkäämpää järjestää. Varatkaa nyt ajoissa kalenteriinne tilaa esimerkiksi Kesäkisoihin Kuhmoon, lisää tietoa löydät tämän lehden sivuilta.

Hammasteknikko -lehti säilyttää linjansa korkeatasoisena ammattilehtenä. Kaikki jäsenistöltä tuleva palaute ja ideat otetaan kiitollisena vastaan, niitä suorastaan toivotaan.

Kasvaneesta jäsenistön aktiivisuudesta kertoo myös kevään hammastekniikkapäivien menestys, noin 190 hammasteknisen alan kävijää Finlandia-talolla. Tällaisella osallistumisaktiivisuudella voi jäsenistö viestittää, että Seuran toiminta kannattaa ja näitä tapahtumia tarvitaan lisää. Olkaa aktiivisia ja osallistukaa Kesä- ja Talvikisoihin sekä kevät ja syysluentopäiville. Saatte kokemuksia ja väkisinkin mukaan tarttuu myös tietoa ja työtapoja, jotka eivät välttämättä ole olleet aikaisemmin tuttuja.

Hyvää loppukevättä ja alkavaa kesää

Ilkka Tuominen
päätoimittaja

hammas teknikko

Julkaisija:
Suomen Hammasteknikkoseura ry

Päätoimittaja: Ilkka Tuominen
Toimitus ja taitto: Pirkka Ruishalme

53. vuosikerta
No 2/1996

Toimituksen osoite:
Rahakamarinportti 3 A Puh: 90 - 278 7850
00240 Helsinki Fax: 90 - 278 7890

ISSN 0780-7783

Ilmoitusmyynti: Arja Yli-Annala
Puh: 922 - 8413 725

SHTS ry:n Hallitus

Toimituskunta:
Ht Matti Pulkkinen, Helsingin Yliopisto
Lehtori, Eht Tapio Suonperä, Hgin IV THOL
HT Ilkka Tuominen, Helsingin Yliopisto

Puheenjohtaja:
Hemmo Kurunmäki, Vaasa

Jäsenet:
Petri Anttila, Espoo
Ilkka Tuominen, Helsinki
Anssi Soininen, Kuopio
Arja Yli-Annala, Uusikaupunki

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

Varajäsenet:
Vesa Valkealahti, Espoo
Ossi Vallemaa, Helsinki

21.5.1996

Seuraava Hammasteknikko -
lehti ilmestyy 25.9.96

Aineiston siihen oltava
toimituksessa 26.8.96

Sisältö:

Pääkirjoitus 3

Allergisia ihoreaktioita
akrylaateista - hammastek-
nikot riskiryhmä 4
- Pekka Vallittu, HLT, HT, Dosentti, NIOM

Proteesiakryylin
iskulujuus 6
- Pekka Vallittu, HLT, HT, Dosentti, NIOM
- Timo Korhonen HLL, HT, protetiikan ja
purentafysiologian laitos, Kuopion Yliopisto

Jäänösmonomeeri
proteesiakryylissa 9
- Pekka Vallittu, HLT, HT, Dosentti, NIOM

SR Postaris - Ivoclarin
poskihampas ja
sen filosofia 14
das dental-labor XLIV, 1/96
käännös FM Mirja Villman, hammastek-
ninen asiantuntija HT Juha Korhonen

Hammastekniikka-
päivät -96 23
HT Anssi Soininen

Tallinnan Hammasklinikalla
puhaltavat uudet tuulet 26
HT Ilkka Tuominen

Hampaantekijäin talvikisat
9.-10.3.96 Lahdessa 27

Allergisia ihoreaktioita akrylaateista - hammasteknikot riskiryhmä

Pekka Vallittu, HLT, HT,
Dos. NIOM, Norja.

"Hammasteknikkojen työperäiset ihotaudit ovat lisääntyneet viime vuosina Saksassa." Näin kirjoittavat saksalaiset ihotautilääkärit Rustmeyer ja Frosch, jotka ovat julkaisseet tutkimustuloksensa hammasteknikkojen ihosairauksista Contact Dermatitiis -lehdessä. Viime vuosina on julkaistu myös monia muita tutkimuksia hammasteknikkojen ihotaudeista. Tässä katsauksessa kerrotaan näiden tutkimusten tärkeimmistä tuloksista.

Työperäisiä ihotauteja esiintyy ammattiryhmillä, jotka joutuvat usein tekemisiin esimerkiksi akrylaattien kanssa. Tyypillisimmät esimerkit näistä ammattiryhmistä ovat hammasteknikot, hammaslääkärit, hammashoitajat, kirurgit ja maalarit. Ihtautien esiintyvyys näissä ammattiryhmissä on moninkertainen verrattuna väestöön keskimäärin. Esimerkiksi hammasteknikoilla ihosairauksien esiintyvyys käsissä on kahdeksankertainen muuhun väestöön verrattuna.

Akrylaattien käyttäminen hammaslääketieteessä ja hammastekniikassa on ollut yleistä jo vuosikymmenien ajan. Akrylaattien yleiseen käyttämiseen on liittynyt alusta saakka riski sairastua ihotauteihin. Hammaslääkäreiden ja hammasteknikoiden kontaktidermatiitista on julkaistu raporteja 1950-luvulta alkaen. Viime vuosina työperäiset ihotaudit ovat olleet voimakkaan tutkimuksen kohteena, koska ihotaudit ovat lisääntyneet ja ne aiheuttavat suuria kuluja terveydenhuoltojärjestelmälle.

Kontaktidermatiitti on ihotauti, joka vaatii muodostuakseen suoran kontaktin ärsyttävän tai herkistävän aineen kanssa. Kontaktidermatiitti voi olla tyypiltään ärsytysdermatiitti tai allerginen dermatiitti. Ärsytysdermatiitissa iho-oireet muodostuvat aineen kemiallisesta ärsytyksestä

ilman elimistön vasta-aineiden osallistumista. Allergisessa kontaktidermatiitissa iho-oireiden muodostumisessa ovat mukana vasta-aineet, jotka yhdessä allergiaa aiheuttavan aineen kanssa vapauttavat elimistön välittäjäaineita. Välittäjäaineet laukaisevat allergiset oireet iholla. Atooppisen ekseeman syntymiseen ei tarvita allergiaa aiheuttavan aineen suoraa kontaktia, vaan aineen esiintyminen esimerkiksi pölynä voi laukaista vasta-ainevälitteiset allergiset oireet.

Tyypillinen hammasprotetiikassa käytettävä akrylaatti, jonka on todettu herkistävän hammasteknikoita on metyyliimetakrylaatti (MMA). MMA:han ja siihen sekoitettavaan

polymeerijauheeseen on lisätty monia kemikaaleja kuten initiaattoreita, stabiloimisaineita, inhibiittoreita ja ristiinsitomisaineita. MMA-monomeerin lisäksi nämä kemikaalit voivat myös herkistää hammasteknikoita. Taulukoissa 1 ja 2 on lueteltu muita hammaslaboratoriossa käytössä olevia akrylaatteja ja niiden lisäaineita.

Kontaktidermatiitti hammasteknikoilla

Tohtorit Rustmeyer ja Frosch keräsivät tietoja 1132 saksalaisesta hammasteknikosta, joista 55:llä epäiltiin olevan työperäinen ihotauti. Nämä hammasteknikot valittiin jatkotutkimuksiin, joihin kuuluivat tavan-

Taulukko 1. Yhdisteitä, joita käytetään levyproteesimateriaaleissa.

YHDISTE	LYHENNE	KÄYTTÖ
Metyyliimetakrylaatti	MMA	Proteesimateriaali
Polymetyyliimetakrylaatti	PMMA	Proteesimateriaali
Bentsoyyliperoksidi	BP	Initiaattori
Etyleeniglykolidimetakrylaatti	EGDMA	Ristiinsitomisaine
Tetraetyleeniglykolidimetakrylaatti	TEGDMA	Ristiinsitomisaine
Butaanidiolidimetakrylaatti	BUDMA	Ristiinsitomisaine
Dibutyyliftalaatti		Plastisoimisaine
Disykloheksyyliftalaatti		Plastisoimisaine
Fenyyliisalisylaatti		Stabilaattori
Hydroksimetoksibentsofenoni		Stabilaattori
Hydrokinoni		Inhibiittori
Dimetyyliparatoluidiini		Aktivaattori
Etyyliakrylaatti	EA	Kopolymeeri

omainen ja laajennettu akrylaattien allergeitesti ns. epikutaanitesti. Epikutaanitestissä tutkittiin lähes 40 eri kemiallisen aineen vaikutusta tutkittavien henkilöiden ihon reagoimiseen. Taudin sijainti iholla ja taudin kliininen ilmentymä selvitettiin kyselytutkimuksella.

Jatkotutkimukseen osallistuneista 64 %:lla oli allerginen kontaktidermatiitti, 24 %:lla ärsytyskontaktidermatiitti ja 7 %:lla atooppinen ekseema. Valta-osan allergioista aiheutti polymeerit: HEMA (hydroksyetyylimetakrylaatti) 33 %, EGDMA (etyleeniglykolidimetakrylaatti) 27 % ja MMA (metyyliimetakrylaatti) 16 %. Allergisen kontaktidermatiitin vaikutukset näkyivät useimmin sormenpäissä kun taas ärsytyskontaktidermatiitin vaikutus näkyi useimmin sormien päällä. Yhdeksällä hammasteknikolla oli dermatiittia myös kasvoissa, niskassa ja käsivarsissa.

Tutkimus osoitti ristireaktioita eri allergisoivien aineiden välillä. Ristireaktiolla tarkoitetaan ilmiötä, jossa henkilön herkistyttyä yhdelle aineelle, voi jokin toinen aine aikaansaada allergisen reaktion henkilössä. Voimakas ristireaktio havaittiin HEMA:n ja EGDMA:n välillä, kohtalainen ristireaktio MMA:n ja HEMA:n välillä sekä heikko ristireaktio MMA:n ja BUDMA:n (butaanidiolidimetakrylaatti) välillä. Ristireaktiota aiheuttavilla aineilla on kemiallisessa rakenteessa samanlaisuutta (esim. etyleeniryhmä HEMA:ssa ja

EGDMA:ssa), joka voi selittää allergisen ristireaktion syntymisen.

Miten nopeasti kontaktidermatiitti muodostuu?

Tankalainen ihtautien tutkimusryhmä selvittänyt hammasteknikoiden ihtautien syntymisen nopeutta. Heidän tutkimuksensa lähtökohtana oli tutkimusryhmä, joka koostui opintojaan aloittavista hammasteknikko-opiskelijoista. Tässä ryhmässä käsien ihoongel-

hammasteknikko-opiskelijoilla enemmän iho-ongelmia käsissä kuin väestössä keskimäärin

mien esiintyvyys ei poikennut väestön keskimääräisestä tasosta. Tutkimusryhmää seurattiin säännöllisesti, jotta havaitaan milloin hammasteknikko-opiskelijoiden iho-ongelmien määrä ylittää väestön keskimääräisen tason. Jo kahdeksan kuukauden kuluttua hammasteknikko-opiskelijoilla esiintyi 23 % enemmän iho-ongelmia käsissä kuin väestössä keskimäärin. Nämä tulokset osoittavat, että hammasteknikko-opiskelijoiden käsien iho-ongelmat saavuttavat nopeasti saman esiintyvyyden tason kuin mikä on työelämässä olevilla hammasteknikoilla.

Mitä tehtävissä?

Ainoa tehokas suojautumistapa työperäisiä ihotauteja vastaan on välttää ärsyttävien ja herkistävien aineiden suoraa kontaktia ihon

kanssa. Hyvien suojakäsineiden ja suojavoiteiden käyttämisellä voidaan estää jonkin verran allergiaa aiheuttavien aineiden vaikutusta. Lateksikumista tai polyetyleenistä valmistetut suojakäsineet läpäisevät akrylaattimonomeerit jo muutamassa minuutissa. Lateksi lisäksi on voimakkaasti herkistävä aine ja pelkästään se aiheuttaa usein iho-oireita. Suojakäsine materiaali, jota akrylaattimonomeerit eivät läpäise muutaman tunninkaan aikana on etyleenivinyylialkoholin kopolymeeri, joka on laminoitu polyetyleeniin.

Useimmat hammasteknikot suhtautuvat valitettavasti välinpitämättömästi riskiin herkistyä ammatissa käytettäville polymeereille, toteavat tohtorit Rustmeyer ja Frosch. 36 % heidän tutkimuksessa olleista hammasteknikoista, joilla oli allerginen kontaktidermatiitti joutui vaihtamaan ammattia. 12 % selvisi ongelmasta vaihtamalla työtapoja ja 31 % selvisi ongelmasta käyttämällä suojakäsineitä. Ärsytyskontaktidermatiitti aiheutti suunnilleen yhtä paljon ammatin vaihdoksia kuin allerginen kontaktidermatiitti.

Allergisella ristireaktiolla on merkitystä hammasteknikon työn kannalta. Mikäli hammasteknikko on herkistynyt esimerkiksi MMA:lle levyproteesien valmistuksessa, voi hän saada allergisen ihoreaktion yhdisteistä, joita voi olla esimerkiksi valokovetteisessa fasadi-/inlay-



Taulukko 2. Muita hammaslääketieteessä käytettäviä akrylaatteja ja niiden lisäaineita.

YHDISTE	LYHENNE	KÄYTTÖ
Hydroksietyyliimetakrylaatti	HEMA	Kopolymeeri
Etyleeniglykolidimetakrylaatti	EGDMA	Fasadi-/inlaymateriaali
Bishydroksimetakryloksifenyylipropani	BIS-GMA	Paikkausmateriaali
Bismetakryloksipropoksifenyylipropani	BIS-PMA	Paikkausmateriaali
Bismetakryloksifenyylipropani	BIS-MA	Paikkausmateriaali
Uretaanidimetakrylaatti	UEDMA	Fasadi-/inlaymateriaali
Butyylimetakrylaatti	BMA	VA-siltamateriaali
Etyylimetakrylaatti	EMA	VA-siltamateriaali
Kamfrokiniini		Fotoinitiaattori
Dietyyliaminoetyylimetakrylaatti	DEAEMA	Katalyysaattori
Trietyleeniglykolidimetakrylaatti	TREGDMA	Ristiinsitomisaine
Syanoakrylaatti		Pikaliima

Pekka Vallittu, HLT, HT, Dosentti,
NIOM, Norja.

Timo Korhonen, HLL, HT, protetiikan ja
purentafysiologian laitos, Kuopion yliopisto.

Proteesiakryylin iskulujuus

Taustaa

Hammasproteesi altistuu suun olosuhteissa rasituksille, jotka asettavat vaatimuksia proteesimateriaaleille. Proteesiin saattaa kohdistua rasituksia myös suun ulkopuolella. Esimerkiksi proteesin pudotessa kovalle alustalle se joutuu alttiiksi iskuvoimalle.

Purentaelin altistaa hammasproteesin toistuvalla rasituksella. Tämän takia hammasproteesimateriaalin yksi tärkeimmistä fysikaalisista ominaisuuksista on hyvä väsymislujuus. Okklusaalisesta purentavoimasta aiheutuvan kuormituksen nopeus saattaa joissakin tapauksissa olla niin suuri, että materiaalin viskoelastiset ominaisuudet eivät ehdi reagoida siihen. Materiaalin kannalta voima on tällöin niin sanottu iskuvoima. Proteesin pudotessa kovalle alustalle tai joissakin proteesin käyttäjää kohtaavissa traumaa aiheuttavissa tilanteissa proteesiin kohdistuu nopeasti kasvava kuormitus. Tämän takia proteesi-

materiaalin iskulujuus on väsymislujuuden lisäksi tärkeä materiaalin ominaisuus myös kliiniseltä kannalta.

Iskulujuutta voidaan testata eri menetelmillä. Yleisimmin käytetyt menetelmät ovat Charpy- ja Izod-tyyppiset iskulujuustestit, joissa heiluri iskee koekappaleeseen ja saa aikaan sen murtumisen. Heilurin kineettisen energian perusteella laite mittaa murtumiseen tarvittavan energian ja tulos ilmoitetaan yleensä yksikkönä kJm^{-2} .

Proteesien pohjalevynä käytetyn polymetyylimetakrylaatin (PMMA) iskulujuutta on tutkittu sekä kuivana että kosteana. PMMA:han absorboituva vesi on plastisoija, joka lisää teoriassa PMMA:n iskulujuutta. Tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että vesiabsorptiolla on vain vähäinen vaikutus PMMA:n iskulujuuteen. Tästä huolimatta, kliiniseen käyttöön sovellettavat tutkimukset tehdään aina vesisaturoiduilla koekappaleilla. Tavonmaisena PMMA:n iskulujuus on 8-10 kJm^{-2} . PMMA:n iskulujuuteen voidaan vaikuttaa esimerkiksi lisäämällä polymeeriin kumimaista butadieeni-styreeniä, jolloin poly-

materiaalissa tai jostakin muusta akrylaatista tai sen sisältämästä aineesta (taulukot 1 ja 2). Tätä taustaa vasten on erityisen tärkeää, että hammasteknikot suojautuvat kaikkia potentiaalisia allergiaa aiheuttavia aineita vastaan. Hammasteknisen alan koulutuksessa on otettava vakavasti huomioon, että ammatissa käytetään voimakkaasti herkistäviä aineita. Koulutuksen alussa opitut oikeat työskentelytavat herkistävien aineiden käsittelyssä ovat paras suoja estää kontaktidermatiitin syntymisen.

KIRJALLISUUTTA

Fisher AA, Woodside NY. Allergic sensitization of the skin and oral mucosa to acrylic denture materials. J Am Med Assoc 1954;156:238-242.

Estlander T, Rajaniemi R, Jolanki R. Hand dermatitis in dental technicians. Contact Dermatitis 1984;10:201-205.

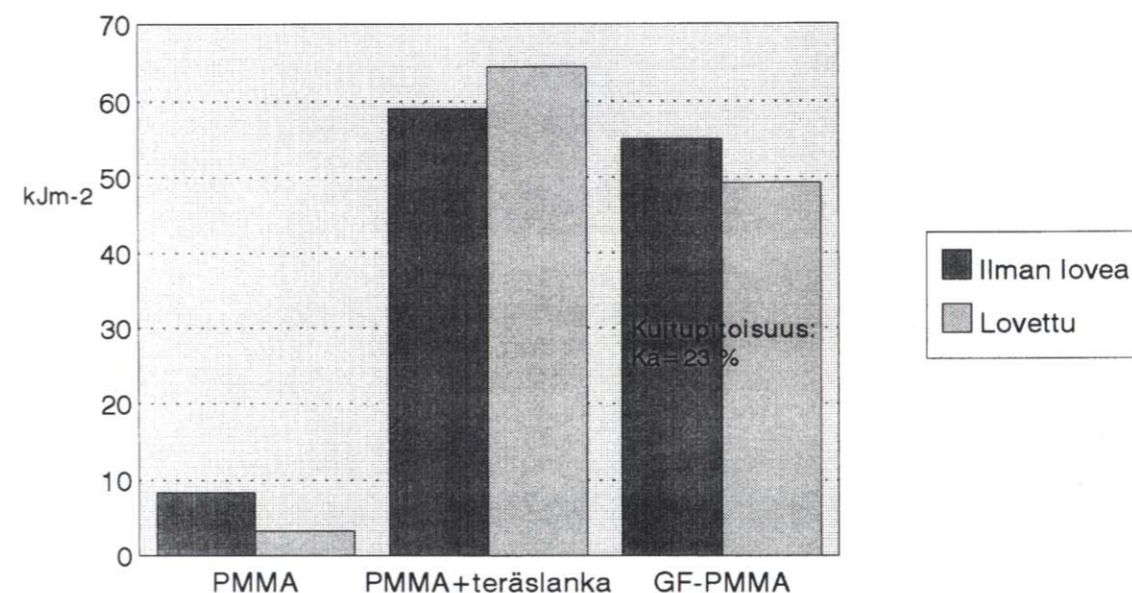
Rajaniemi R, Tola S. Subjective symptoms among dental technicians exposed to the monomer methyl methacrylate. Scand J Work Environ Health 1985;11:281-286.

Kanerva L, Estlander T, Jolanki R, Tarvainen K. Occupational allergic contact dermatitis caused by exposure to acrylates during work with dental prostheses. Contact Dermatitis 1993;28:268-275.

Murer AJL, Poulsen OM, Roed-Petersen J, Tuchsén F. Skin problems among Danish dental technicians. Contact Dermatitis 1995;33:42-47.

Murer AJL, Poulsen OM, Tuchsén F, Roed-Petersen J. Rapid increase in skin problems among dental technician trainees working with acrylates. Contact Dermatitis 1995;33:106-111.

Rustemeyer T, Frosch PJ. Occupational skin diseases in dental laboratory technicians. Contact Dermatitis 1996;34:125-133.



Kuva 1. Iskulujuustesteissä käytetään pinnaltaan sileitä ja ns. lovettuja koekappaleita. Lovella keskitetään iskuenergia pienelle alueelle kappaletta, jolloin tuloksista tulee luotettavampia. Kuva esittää keittoakryylin (PMMA) iskulujuuden verrattuna teräslangalla ja lasikuiduilla lujitetun PMMA:n iskulujuuteen.

meerin iskulujuus kasvaa. PMMA:ta kutsutaan tällöin niin sanotuksi high-impact materiaaliksi ja sen iskulujuus voi olla jopa 30 kJm^{-2} .

Yleisimmät ristiinsitomisaineet PMMA:ssa ovat EGDMA (etyleeniglykoli dimetakrylaatti) ja TEGDMA (tetraetyleeniglykoli dimetakrylaatti) ja ne vaikuttavat PMMA:n iskulujuuteen. Iskulujuuden

jo melko hyvin. Tutkimuksen kohteena ovat olleet etenkin polyetyleenikuidut (UHMP) ja E-lasikuidut (GF), joiden sovellutukset kliiniseen käyttöön ovat pisimmällä. Kuopion yliopiston protetiikan ja purentafysiologian laitoksella on tutkittu metallilangalla vahvistetun PMMA:n ja lasikuiduilla vahvistetun PMMA:n, niin sanotun GF-PMMA -komposiitin iskulujuutta.

kuitumäärän lisääntyessä myös koekappaleen iskulujuus lisääntyi

kannalta optimaalinen ristiinsitomisaineen pitoisuus on 10-20 prosenttia. PMMA -jauheen ja MMA -nesteeseen sekoitussuhteella ei ole havaittu olevan vaikutusta kovettuneeseen PMMA:n iskulujuuteen. PMMA -kappaleen pinnassa ovat pienetkin, esimerkiksi 16 mm syvyiset kolot alentavat sen sijaan kappaleen iskulujuutta selvästi. Tämä asettaa proteesin viimeistelylle suuret vaatimukset.

PMMA:n lujittamisessa käytettyjen metallilankojen vaikutuksesta PMMA:n iskulujuuteen on vain vähän tietoa. Kehitteillä olevien kuitukomposiittilujitteiden vaikutus PMMA:n iskulujuuteen tunnetaan sen sijaan

Tutkimusmenetelmät ja tulokset

Tutkimuksessa verrattiin lujittamattoman PMMA:n, halkaisijaltaan 1,0 mm jousikovalla hiekkapuhalletulla teräslangalla lujitetun sekä jatkuvilla yksisuuntaisilla lasikuiduilla lujitetun PMMA:n iskulujuutta. Koekappaleet valmistettiin kuumapolymeroitavasta PMMA:sta, jotka testattiin vesisäilytyksen jälkeen Charpy-tyyppisellä iskulujuusmittalaitteella. Tutkimuksessa selvitettiin lisäksi lasikuitujen määrän vaikutus komposiitin iskulujuuteen. PMMA:n

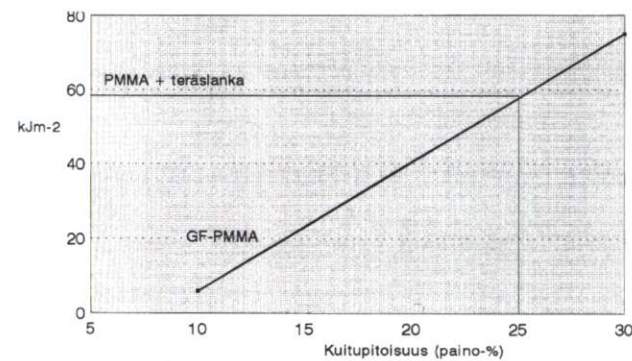
tunkeutuminen yksittäisten lasikuitujen väliin tutkittiin koekappaleiden poikkileikkauksista valomikroskopialla.

Sekä teräslanka että lasikuidut lisäsivät PMMA:n iskulujuutta. Lujittamattoman PMMA:n iskulujuus oli 8 kJm^{-2} , teräslangalla lujitetun 59 kJm^{-2} ja GF-PMMA -komposiitin iskulujuus oli 53 kJm^{-2} (keskiarvo eri kuitupitoisuuksista). Lasikuitujen määrä vaikutti GF-PMMA -komposiitin iskulujuuteen; kuitumäärän lisääntyessä myös koekappaleen iskulujuus lisääntyi. 25 paino-% on kuitupitoisuuden raja-arvo, jota suuremmilla kuitupitoisuuksilla GF-PMMA -komposiitin iskulujuus on suurempi kuin teräslangalla lujitetun PMMA:n iskulujuus.

Pohdintaa tuloksista

Koska PMMA:n iskulujuus on kliinisesti tärkeä proteesimateriaalin ominaisuus on hammasteknisen työn valmistuksessa pyrittävä ottamaan huomioon proteesin





Kuva 2. GF-PMMA - komposiitin kuitupitoisuuden ja iskulujuuden välinen yhteys. Yli 25 paino-% kuitupitoisuuksilla komposiitin iskulujuus on suurempi kuin teräslangalla lujitetun PMMA:n iskulujuus.

Nyt tehty tutkimus osoitti, että PMMA:ssa oleva metallilanka lisää odotusten mukaisesti PMMA:n iskulujuutta langan alueella. Iskulujuuden lisääntyminen perustuu iskuenergian siirtymiseen PMMA:sta siihen mekaanisesti kiinnitettyyn teräslankaan, jonka lujuusominaisuudet ovat hyvät. GF-PMMA -komposiitin iskulujuuden lisääntyminen kuitupitoisuuden kasvaessa perustuu samaan ilmiöön; iskuvoima siirtyy PMMA:sta lujitekuituihin. GF-PMMA -komposiitin iskulujuutta ei kuitenkaan tällä hetkellä pystytä saamaan yhtä suureksi kuin esimerkiksi UHMP-PMMA komposiitin iskulujuus. Syynä tähän ovat lujitekuitujen erilaiset fysikaaliset ominaisuudet. Lasikuidut ovat kovia kun taas UHMP-kuidut ovat hieman joustavia. Joustava lujitekuitu kykenee absorboimaan nopeasti kasvavan iskuenergian itseensä, jolloin mikromurtuman muodostuminen polymeerin ja kuidun rajapintaan estyy. Tällä hyvällä ominaisuudella on myös haittapuolensa. UHMP -kuitujen venyvyyden takia niillä ei ole voitu saada muita PMMA-komposiitin mekaanisia ominaisuuksia, kuten taivutuslujuutta yhtä suureksi kuin GF-PMMA -komposiitin taivutuslujuus.

Kuitukomposiitin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa valitsemalla sopivat kuidut kuhunkin lujitettavaan polymeeriin ja suuntaamalla kuidut oikein murtovoimaan nähden. Tämän lisäksi kuitujen ja polymeerin välisen rajapinnan modifioimisella voidaan vaikuttaa komposiitin ominaisuuksiin. Hammasproteettisten kuitukomposiittien tutkimus selvittää tällä hetkellä muun muassa mahdollisuuksia kuitujen ja polymeerimatriksin välisen rajapinnan modifioimiseen lopputuotteen ominaisuuksien parantamiseksi.

iskulujuuteen vaikuttavat tekijät. Jos proteesipotilaan anamneesin perusteella tiedetään, että potilaalla on esimerkiksi vaikeuksia motoristen toimintojen hallinnassa niin on todennäköistä, että proteesi joutuu usein iskuvoimille alttiiksi proteesin pudotessa sitä puhdistettaessa. Näissä tapauksissa proteesin pohjalevy on hyödyllistä valmistaa high-

impact materiaalista, jolloin koko pohjalevyn iskun kesto on hyvä. Hammaslaboratorion laatujärjestelmän on lisäksi kiinnitettävä huomiota akryyliproteesien viimeistelyyn, koska sillä kaupallisen arvon lisäksi suuri vaikutus proteesin fysikaalisiin ominaisuuksiin. Jokainen ylimääräinen lovi tai kuoppa proteesin pinnassa heikentää proteesia.

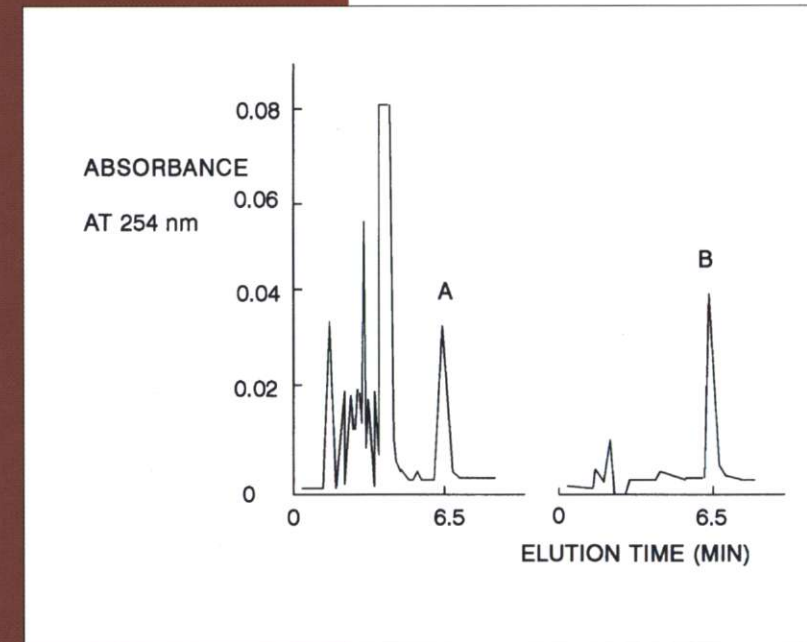
KIRJALLISUUTTA

- Caycik S, Jagger RG.** The effect of cross-linking chain length on mechanical properties of a dough-molded poly(methylmethacrylate) resin. Dent Mater 1992;8:153-7.
- Gutteridge DL.** The effect of including ultra-high-modulus polyethylene fibre on the impact strength of acrylic resin. Br Dent J 1988;164:177-80.
- Gutteridge DL.** Reinforcement of poly(methyl methacrylate) with ultra-high-modulus polyethylene fibre. J Dent 1992;20:50-4.
- Ladizesky NH, Pang MKM, Chow TW, Ward IM.** Acrylic resins reinforced with woven highly drawn linear polyethylene fibres. 3. Mechanical properties of cross-linked polymers. Aust J Dent 1993;38:28-38.
- Neihart TR, Li S-H, Flinton RJ.** Measuring fracture toughness of high-impact poly(methyl methacrylate) with the short rod method. J Prosthet Dent 1988;60:249-53.
- Oku J.** Impact properties of acrylic denture base resin. Part 3.: Impact properties of cross-linked polymers. Dent Mater J 1989;8:215-22.
- Robinson JG, McCabe JF.** Impact strength of acrylic resin denture base materials with surface defects. Dent Mater 1993;9:355-60.
- Rodford RA, Braden M.** Further observations on high impact strength denture-base materials. Bioma-terials 1992;13:726-8.
- Vallittu P.** Kuitukomposiitti proteesimateriaaliksi? Hammasteknikko 1994;(3):4-6.
- Vallittu P.** Tutkimus polymetyylimetakrylaatin mekaanisten ominaisuuksien parantamisesta jatkuvilla kuiduilla. Suom Hammaslääkärilehti 1994;1(16):923.
- Vallittu PK, Vojtkova H, Lassila VP.** Impact strength of denture polymethyl methacrylate reinforced with continuous glass fibers or metal wire. Acta Odontol Scand 1995;2(22):1266-1269.

Pekka Vallittu, HLT, HT,
Dosentti, NIOM, Norja.

Jäännösmonomeeri proteesiakryylissa

Proteesien valmistuksessa käytettävän metyylimetakrylaatin polymeroitumisreaktio ei ole täydellinen. Proteesimateriaaliin jää hieman kovettumatonta monomeeria, jota kutsutaan jäännösmonomeeriksi. Tässä artikkelissa tarkastellaan polymetyylimetakrylaatin jäännösmonomeerin määrää ja sen vapautumista kovettuneesta akryylista.



Kuva 1. Jäännösmonomeeripitoisuus määritetään HPLC-kromatogrammeista, joissa olevien piikkien (A, B) pinta-aloista lasketaan näytteen sisältämä MMA-määrä.

Lopuksi

Proteesiin asetettavat lujitteet, olivatpa ne sitten metallilankoja tai kuituja, lisäävät proteesin iskulujuutta. Mikäli PMMA:lle halutaan paikallisesti suurempi iskulujuus kuin teräslankalujitteella saadaan aikaan on käytettävä kuitukomposiittilujitetta. Koska lujitteen sijoittaminen kaikkialle proteesiin on laboratorioteknisesti hankalaa, on riittävä iskulujuus lujittamattomiin kohtiin proteesia saatava aikaan muilla keinoilla. Näitä keinoja ovat high-impact materiaalin käyttäminen ja proteesin pinnan hyvä viimeistely.

Polymeroitumisreaktio

Metyylimetakrylaatin (MMA) additiopolymeroitumisreaktiassa monomeerit kiinnittyvät toisiinsa ja muodostavat kovettunutta polymeeria, polymetyylimetakrylaattia (PMMA). Polymeroitumisreaktio voidaan käynnistää lämmittämällä PMMA-jauheen ja MMA-nesteen sekoitusta niin korkeaan lämpötilaan, että reaktion initiaattorina käytetty bentsoyyliperoksidi hajoaa. Kuumapolymeroitavan PMMA:n polymeroitumisreaktiassa bentsoyyliperoksidi muodostaa kohotetussa lämpötilassa aktiivisia happiradikaaleja, jotka avaavat MMA-molekyylien kaksoissidokset. Avautuneet

kaksoissidokset mahdollistava molekyylien ketjuuntumisen toisiinsa kiinni. Polymeroituminen päättyy kun lähes kaikki monomeerit ovat kiinnittyneet toisiinsa.

Kylmäpolymeroitavan PMMA:n polymeroitumisreaktion on käynnistytävä alhaisemmassa lämpötilassa kuin missä bentsoyyliperoksidi tai vaihtoehtoisesti barbituurihappo normaalisti hajoaa. Reaktion käynnistämiseksi voidaan käyttää apuna aktivaattoria, kuten dimetyyliparato-luidiinia. Polymeroitumisreaktiolle välttämättömien happiradikaalien muodostuminen on kuitenkin vähäisempää alhaisessa lämpötilassa. Tämän takia kylmäpolymeroitavan PMMA:n ns. konversioaste eli MMA:n muuttuminen PMMA:ksi, on alhaisempi kuin kuumapolymeroitavassa PMMA:ssa. Polymeeriverkkoon jää regoimattomia MMA-molekyyliä, joita kutsutaan jäännösmonomeereiksi. Jäännösmonomeerien lisäksi polymeeriverkossa on ns. riippuvia MMA-molekyyliä, jotka ovat toisesta päästään kiinnittyneet polymeeriketjuun lyhyiksi haa-roiksi. Amorfisessa PMMA:ssa satunnaisesti sijaitsevat riippuvat MMA-molekyylit lisäävät polymeerin entropian eli epäjärjestyksen astetta, joka on luonnonjärjestelmille tyypillistä.

Jäännösmonomeerin määrä

Olemme tutkineet protetiikan ja purentafysiologian laitoksella Kuopion yliopistossa kuuma- ja kylmäpolymeroitavan proteesiakryylin

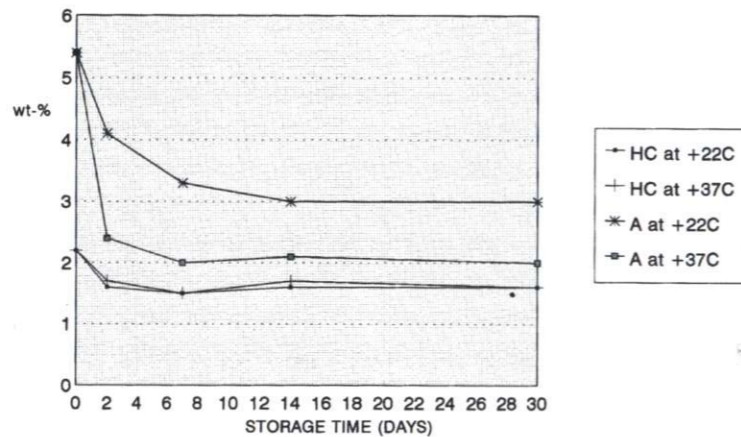


jäännösmonomeeripitoisuutta sekä jäännösmonomeerin vapautumista veteen fysiologisessa lämpötilassa. Jäännösmonomeerin määrää voidaan tutkia kromatografisilla menetelmillä. Yleisesti käytetty menetelmä on niin sanottu HPLC-menetelmä (High Performance Liquid Chromatography), jossa liuotettu polymeeri johdetaan korkean paineen avulla ohueeseen kolumniin. Liuotetun polymeerin kevyimmät osat, kuten yksittäiset monomeerit poistuvat kolumnista ensimmäisenä. Myöhemmin tulevat dimeerit, trimeerit ja oligomeerit. Yhdisteen tullessa kolumnista ulos, sen kyky absorboita määrättyä valon aallonpituutta paljastaa aineen olevan esimerkiksi MMA:ta. Tuloksina saadaan kromatogrammeja, joiden perusteella voidaan laskea yhdisteen pitoisuus alkuperäisessä kappaleessa. Pitoisuus ilmoitetaan yleensä painoprosentteina tai ns. miljoonasosina (ppm)

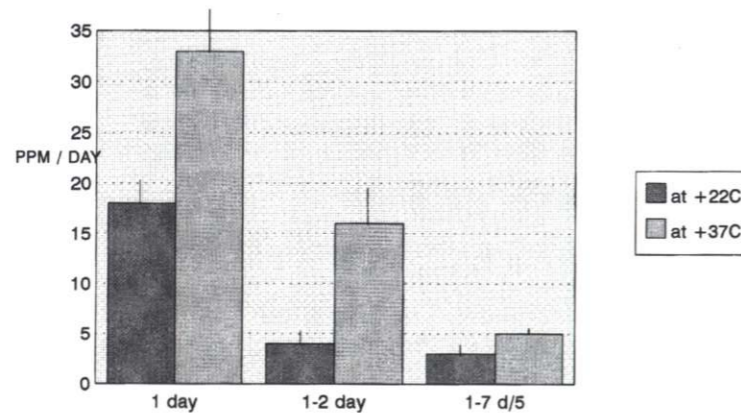
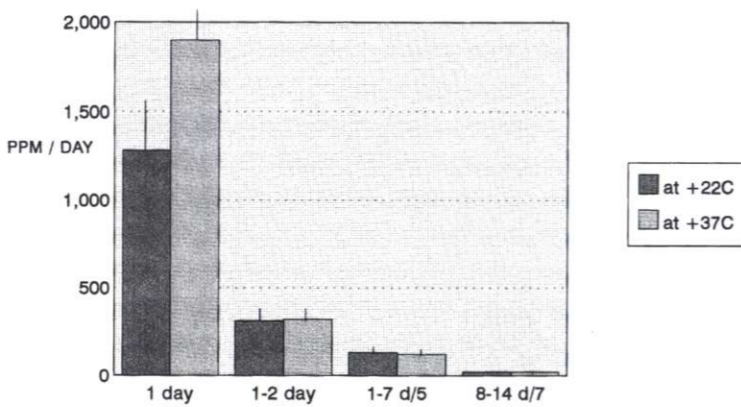
Kylmäpolymeeroitavan PMMA:n jäännösmonomeeripitoisuus oli välittömästi polymeroinnin jälkeen tutkimuksessamme käytetyssä akryylissa 5,4 paino-% ja kuumapolymeeroitavassa akryylissa 2,2 paino-%. Kun PMMA-kappaleita säilytettiin vedessä, niiden sisältämä MMA-pitoisuus pieneni ja vastaavasti säilytysveden MMA-määrä lisääntyi. Ensimmäisen päivän aikana kylmäpolymeeroitavasta PMMA:sta vapautui 37 °C lämpötilassa noin 2000 ppm:ää MMA:ta. Kuumapolymeeroitavasta PMMA:sta vapautuu MMA:ta ainoastaan 35 ppm:ää. Kuumapolymeeroitavasta PMMA:sta vapautui MMA:ta ensimmäisenä päivänä vähemmän kuin kylmäpolymeeroitavasta PMMA:sta kahden viikon vesisäilytyksen jälkeen. Kaikki MMA ei kuitenkaan vapaudu koskaan PMMA:sta. Vuosikymmeniäkin käytössä olleesta proteesista voidaan määrittää pieniä jäännösmonomeeripitoisuuksia.

Mitä tästä seuraa ?

Tutkimus osoitti yhteyden PMMA:n jäännösmonomeeripitoisuuden ja monomeerin veteen vapautumisen välillä. Tämä tieto on tarpeellinen jatkotutkimuksia tehtäessä, koska aina ei voida mitata kappaleen



Kuva 2. Kylmäpolymeeroitavassa (A) PMMA:ssa on enemmän jäännösmonomeeria kuin kuumapolymeeroitavassa (HC) PMMA:ssa. Jäännösmonomeerin määrä tasaantuu 2 - 7 päivän kuluessa.



Kuva 3. a) Kylmäpolymeeroitavasta PMMA:sta ja b) kuumapolymeeroitavasta PMMA:sta vapautuvan MMA:n määrä laskettuna yhtä päivää kohti. Huomaa mitta-asteikon ero kuvissa a ja b. Kuvat julkaistu Dental Materialsin luvalla.

sisältämän MMA:n määrää vaan on turvaututtava vapautuvan MMA:n määrittämiseen. MMA:n vapautumiseen PMMA:sta ja MMA:n määrittämiseen liittyy kuitenkin myös muita tekijöitä. Jäännösmonomeerin vapautuessa se joutuu välittömästi joko ilmassa tai vedessä olevan hapen vaikutukselle alttiiksi. Hapetuessaan MMA:sta muodotuu formaldehydiä, jota nyt esitettyssä tutkimuksessa ei analysoitu. Saattaa olla, että todellinen vapautuvan MMA:n määrä on suurempi kuin mitä kykenimme nyt määrittämään akryyli-kappaleiden säilytysvedestä.

Jäännösmonomeerin haitallisista vaikutuksista elimistöön on kirjoitettu paljon, vaikka vaikutusten objektiivinen osoittaminen on ollut vaikeaa. MMA:n biologinen vaikutus elimistössä perustuu MMA:n paikalliseen kemialliseen ärsytykseen suun limakalvolla, MMA:n herkistävään vaikutukseen sekä hapettumistuotteena muodostuvan formaldehydin vesiliuoksen herkistävään vaikutukseen. Kirjallisuudessa mainitaan usein MMA:n altistava vaikutus limakalvon tulehdustiloihin kuten proteesistomatiittiin. Tällä hetkellä tiedetään, että proteesin pohjalevystä vapautuvilla muilla kuin MMA-yhdisteillä, kuten aromaattisilla yhdisteillä on yhteyttä proteesistomatiittipotilaiden suun limakalvon rasvahappokoostumukseen. MMA:n ja sen hapettumistuotteiden yhteys proteesistomatiittiin on edelleen epäselvä.

Systeemistä toksista vaikutusta proteesista vapautuvilla MMA-määrillä ei ole. MMA hydrolysoituu elistössä nopeasti metakryylihapoksi, joka poistuu munuaisten kautta. Ongelmallisin biologinen seikka jäännösmonomeerissa on MMA:n herkistävä vaikutus. Proteesin käyttäjää toistuvasti altistettaessa MMA:lle ja muille hammashoidossa sekä arkielämässä käytettäville akrylaateille, elimistö saattaa herkistyä jollekin akrylaatille. Risti-reaktion kautta yhdelle akrylaatille herkistynyt henkilö voi saada allergisen reaktion myös muista samankaltaisista akrylaateista.

Jäännösmonomeerin vaikutus proteesin fysikaalisiin ominaisuuksiin on kaksijakoinen: se heikentää joitakin

kliinisesti tärkeitä ominaisuuksia, mutta se saattaa parantaa lyhyellä aikavälillä muita ominaisuuksia. Ollessaan polymeeriverkostossa jäännösmonomeeri plastisoi PMMA:ta, jonka takia PMMA ei ole niin altis vaurioitumaan iskuvoimien vaikutuksesta kuin PMMA, joka sisältää vähemmän MMA:ta. Jäännösmonomeerin vapautuessa PMMA:sta plastisoimistehtävä siirtyy PMMA:han absorboituvalle vedelle. Ajan kuluessa PMMA:ssa olevat varsinaiset plastisoimisaineet liukenevat myös pois, ja kylmäpolymeeroitava PMMA on vuosien kuluttua haurasta. Kuumapolymeeroitavasta PMMA:sta on kuitenkin samassa ajassa liennut vähemmän yhdisteitä pois ja siihen on samalla absorboitunut vähemmän vettä kuin kylmäpolymeeroitavaan PMMA:han. Tämän takia kuumapolymeeroitavan akryylin esimerkiksi taivutuslujuus on suurempi kuin kylmäpolymeeroitavan akryylin.

Jäännösmonomeerimään vaikuttaa oleellisesti PMMA:n polymeroimislämpötila. Koska eri akryylimerkkien polymeroimislämpötilat poikkeavat toisistaan paljon, on valmistajan ohjeita on noudatettava tarkasti. Jo muutaman asteen aleneminen kylmäpolymeeroitavan akryylin polymeroimislämpötilassa voi vaikuttaa paljon MMA-PMMA -konversioon. Kuumapolymeeroitavan PMMA:n polymeroimisessa on käytettävä ainakin hetkellisesti 100 °C polymeroimislämpötilaa. Alhaisempaa lämpötilaa ei voi korvata pidennetyllä polymeroitusajalla. Lämpömittarin säännöllinen käyttäminen polymerointiveden lämpötilan tarkistamisessa ei ole liioittelua. PMMA-jauheen ja MMA-nesteen sekoitussuhde vaikuttaa myös jäännösmonomeeripitoisuuteen. Jäännösmonomeerin vapautumista PMMA:sta voidaan muun muassa vähentää kiillottamalla proteesin pinta.

Yhteenveto

Akryylista valmistettujen hammasteknisten tuotteiden jäännösmonomeeripitoisuutta voidaan vähentää käyttämällä kuumapolymeeroitavia akryyleja. Ennen tuotteen luovuttamista käyttöön, olisi tuotetta

säilytettävä vedessä vähintään yksi vuorokausi, jonka aikana suurin osa jäännösmonomeerista on poistunut tuotteesta.

Hammashoitomateriaalien jäännösmonomeeripitoisuuksiin tullaan tulevaisuudessa kiinnittämään entistä enemmän huomiota muun muassa kansainvälissä standardeissa. Hammaslaboratorioiden on tunnettava seikat, jotka vaikuttavat laboratorioissa käytettävien akrylaattien jäännösmonomeeripitoisuuksiin. Tämä asettaa lisääntyviä vaatimuksia hammasteknikkojen perus- ja täydennyskoulutukselle.

KIRJALLISUUTTA

Baker S, Brooks SC, Walker DM. The release of residual monomeric methyl methacrylate from acrylic appliances in the human mouth: An assay for monomer in saliva. J Dent Res 1988;67:1295-1299.

Hensten-Pettersen A, Jacobsen N. Perceived side effects of biomaterials in prosthetic dentistry. J Prosthet Dent 1991;61:138-144.

Jerolimov V, Hugget R, Brooks SC, Bates JF. The effect of variations in the polymer/monomer mixing ratios on residual monomer levels and flexural properties of denture base materials. Quintessence Dent Technol 1985;9:431-434.

Ruyter IE. Release of formaldehyde from denture base polymers. Acta Odontol Scand 1980;38:17-27.

Ruyter IE, Öysaed H. Conversion in denture base polymers. J Biomed Mater Res 1982;16:741-754.

Vallittu PK, Miettinen V, Alakuijala P. Residual monomer content and its release into water from denture base materials. Dent Mater 1995;11:338-342.

Vallittu PK. The effect of surface treatment of denture acrylic resin on the residual monomer content and its release. Acta Odontol Scand 1996, in press.

Nobel

Bio

Care

Uusi nimemme pitää lupauksensa.

Muodollisuudet ensin. Nobelpharman uusi nimi on Nobel Biocare, nimi joka paremmin kuvaa toimintaamme. Noin 200 miljoonaa ihmistä Pohjois-Amerikassa, Euroopassa ja Japanissa on menettänyt yhden tai useamman hampaan. Määrä on valtava.

Tehtävämme on helpottaa ihmisiä voittamaan hampaiden menettämisestä johtuvat fyysiset ja psyykkiset haitat. Toimintamme perustuu professori Per-Ingvar Brånemarkin mullistavaan keksintöön: luu elävänä kudoksena hyväksyy titaanin luonnolliseksi osaksi kehoa.

Brånemark System® on hammasimplanttime-
netelmäme. Hoidon ennuste on erittäin hyvä. Luukudos kasvaa yhteen leukaan kiinnitetyn titaaniruuvien kanssa. Hammasproteesi kiinnitetään sen jälkeen tähän ruuviin. Lopputulos vastaa potilaan omia hampaita, myös tuntuman ja ulkonäön

suhteen. Riippumatta siitä onko potilas osittain vai kokonaan hampaaton voimme tarjota ongelmaan pysyvän ratkaisun. Kenenkään ei tarvitse tyytyä irtoproteeseihin eikä siltoihin.

Brånemark System® in avulla olemme jo auttaneet yli 450 000 ihmistä ja vuoteen 2000 mennessä vielä 550 000 ihmistä tulee saamaan uudet hampaat. Panostamme entistä enemmän tutkimukseen ja tuotekehitykseen, sekä toimimme entistä tiiviimmässä yhteistyössä suukirurgien, hammaslääkäreiden ja muiden asiantuntijoiden kanssa.

Hammasimplanttien lisäksi valmistamme myös luuhun kiinnitettäviä kuulokojeita, kasvoproteeseja ja Procera®-hammaskruunuja.

Mielestämme Nobel Biocare on sopiva nimi lupauksellemme ja toivolle, jonka annamme ihmisille kaikkialla maailmassa.

 **Nobel Biocare**

Entinen Nobelpharma

SR Postaris - Ivoclarin poskihammas ja sen filosofia

SR Postaroksen kolmen suunnittelijan haastattelu



Käännös dental-labor 1/96 -lehden artikkelista FM Mirja Villman hammastekninen asiantuntija HT Juha Korhonen.

Yleistä SR Postarixesta

Ensimmäinen haastateltava on professori, tohtori R. Marxkors, Munsterin yliopiston hammasproteettisen poliklinikan johtaja. Hän vastaili kysymyksiin kliinisestä kehittäytystä ja SR Postarixesta yleensä.

Kysymys: Postaris on keksitty sana, jolla ilmeisesti viitataan posterioriseen eli takahammasalueeseen. Mihin tutkimuksiin ja analyysiin SR Postarixen kehittäytys perustuu?

Vastaus: Keräsimme yläleuan

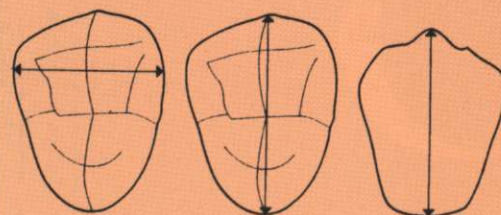
ensimmäisiä premolaareja, jotka oli poistettu leukaluuleikkausten yhteydessä. Hampaat olivat täysin muuttumattomia: toiminnallisten prosessien tai hammaslääketeellisten toimenpiteiden vaikutusta ei ollut. Näin ollen niissä näkyivät luonnonhampaiden muodot hyvin.

Hampaat mitattiin huolellisesti, tärkeimmät mittauskohdat olivat: sagittaalinen läpimitta mesiaalisuunnasta distaalisuuntaan, poikittainen läpimitta bukkaalisuunnasta linguaalisuuntaan ja bukkaalipinnan korkeus bukkaalisesta kuspista kärkeä kiilteen rajalle (kuva 1).

Uusien poskihampaiden suunnittelussa ratkaisevan tärkeänä mittana pidettiin sagittaalista läpimittaa. Tämän läpimitan arvot olivat tutkituissa hampaissa 7,1 - 8,6 mm:n välillä. Keinohampaiden tarjonnassa tämä vaihtelu pitää ottaa huomioon samoin kuin se, miten yleinen kukin koko on. Päätimme jakaa 7,1 - 8,6 mm vaihteluvälin 0,3 mm:n väleihin ja saimme näin 5 kokoa.

Sagittaalisella läpimitalla saadaan varmistettua vain yksi koko. Kaksi muuta mitta, poikittainen läpimitta ja bukkaalipinnan korkeus, piti vielä ottaa huomioon. Kuvaan, miten

Hammasteknikon tärkeimpiin työvälineisiin kuuluvat valmiit proteesihampaat. Joka vuosi maailmassa valmistetaan ja käytetään sekä osa- että kokoproteettisissa töissä miljoonia proteesihampaita. Valtaosa hammasteknikoista ei ole tyytyväisiä valmiisiin poskihampaisiin: niiden koko, toiminnallisuus ja estetiikka eivät ole luonnonhampaiden kaltaisia. Monissa hampaissa on lisäksi liian kapea purupinta, luonnon interdentaaliväli ja ne toimivat virheellisesti purennassa. Yksilöllisiä, toimivia poskihampaita haluavan pitää työstää valmiita hampaita yksilöllisemmiksi. Ivoclar AG on tunnistanut tämän ongelman ja pyytänyt kolme nimekäästä professoria määrittelemään esteettisen, käyttökelpoisen, kliinisesti tutkitun ja toiminnallisesti hyvän proteesihampaan. Dental-labor on haastatellut SR Postarixen kolme suunnittelijaa ja kysynyt heiltä useammassa maassa tapahtuneen proteesihampaan kehittelyn filosofiasta ja tuloksista.



Kuva 1.

meneteltiin 1 koon hampailla. Mitattujen hampaiden joukosta etsittiin ne, joiden sagittaalinen läpimitta oli 7,1, 7,2 tai 7,3 mm. Näiden hampaiden poikittainen läpimitta ja bukkaalipinnan korkeus otettiin mukaan laskentaan ja määritettiin kliinisesti järkevä (ei matemaattinen) keskiarvo. Samalla tavoin meneteltiin neljän muun hammaskoon kanssa. Ensimmäisten premolaarien joukkoon piti nyt liittää kolme muuta poskialueen hammasta. Ei kuitenkaan ole mahdollista saada käsiinsä riittävää määrää intakteja hampaita, koska terveitä, muuttumattomia toisia premolaareja poistetaan vain harvoin. Terveitä, muuttumattomia ensimmäisiä ja toisia molaareja ei poisteta juuri koskaan, niinpä kaikilta käsiinsaaduilta nuorilta, joilla ei ollut kariesta, otettiin jäljennökset. Hampaat mitattiin kuten edellä kerrottiin, näin ollen sekä ylä- että alaleuan poskihampaat ovat luonnonhampaiden kokoisia. Tietysti hampaisiin tehtiin sopivia, teknisen valmistusprosessin vaatimia korjauksia.

Kysymys: Sopiiko SR Postaris-poskihammas vain osaproteeseihin vai voidaanko sitä käyttää myös kokoproteetikassa? Mihin SR Postaris Teidän mielestänne parhaiten sopii?

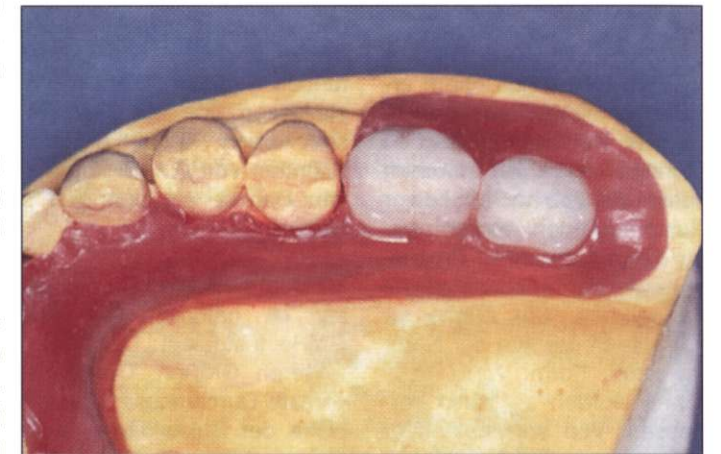
Vastaus: Postaris sopii niin osa- kuin kokoproteetikkaankin. Osaproteetikassa sen muoto pääsee kuitenkin parhaiten oikeuksiinsa. Postarixen edeltäjät olivat liian pieniä erityisesti aukkoisen purennan korjauksiin, kun suuria hampaita puuttui. Varsinkin nuoremmilla potilailla suuret hampaat näyttävät tulevan yhä suuremmiksi, minkä takia on tärkeää, että 4 ja 5 ovat isokokoisia (kuvat 2-4). Postaris-hampaiden käyttöä kokoproteetikassa käsitellään myöhemmin tässä artikkelissa (kuva 5).

Kysymys: SR Postaris on kehitetty luonnonhampaan mittojen ja muotojen mukaiseksi. Pitääkö proteesihampaan olla luonnonmukainen vai asettaako proteettinen rakenne toisenlaisia vaatimuksia keinotekoiselle hampaalle?

Vastaus: Kun luonnonhampaat korvataan keinotekoisilla hampailla, niiden täytyy vastata luonnonhampaita muodoltaan ja kooltaan. Markkinoilla olevat poskihampaat eivät täytä näitä vaatimuksia, koska ne ovat keskimäärin liian pieniä ja niiden interkuspaalisyyvyys on liian pieni. Usein on tarpeen tehdä yksilöllisiä muotoiluja, niiden tekeminen on helpompaa tasoittamalla luonnonhampaan pinta. On erityisen tärkeää, että poikittainen läpimitta on sama kuin luonnonhampaissa silloin, kun tehdään immediaattitöitä, joissa on tärkeää täyttää kielen ja posken välissä oleva tila samalla tavoin kuin sen täyttivät luonnonrakenteet: hampaat ja alveoliluu. Näin suussa tapahtuvat muutokset ovat mahdollisimman vähäisiä, jolloin potilas sopeutuu helposti. Sopeutumisen helppous on erityisen tärkeää



Kuva 2. Luonnollinen ensimmäinen yläpremolaari (vasemmalla) ja keinotekoinen ensimmäinen yläpremolaari.



Kuvat 3 a ja b. Luonnollinen alaleuan etualueen jäännöspurenta, jota on jatkettu keinotekoisilla hampailla: a) Orthotyp-hampaat, b) Postaris-hampaat.



Kuva 4. Suuret alaleuan luonnolliset premolaarit vaativat suuret vastapuriijat, tässä Postaris-hampaat.

ikäntyneille potilaille. Teoria, jonka mukaan luonnonhampaat ovat tasapainossa huuli- ja poskilihasten sekä kielen ja suun pohjan lihasten kanssa, on peräisin Strackilta. Tämän teorian paikkansapitävyyden todistaa se hammasrivistön muodonmuutos, joka tapahtuu, kun lihasryhmien välinen tasapaino häiriytyy esim. siten, että aktiivisia, dynaamisia lihasryhmiä vastassa ovat passiiviset, tonuksettomat lihasryhmät (kuva 6). Oikealla hammasasettelulla on vaikutusta muiden kuin varsinaisten puremalihasten välisen tasapainon säilyttämisessä.

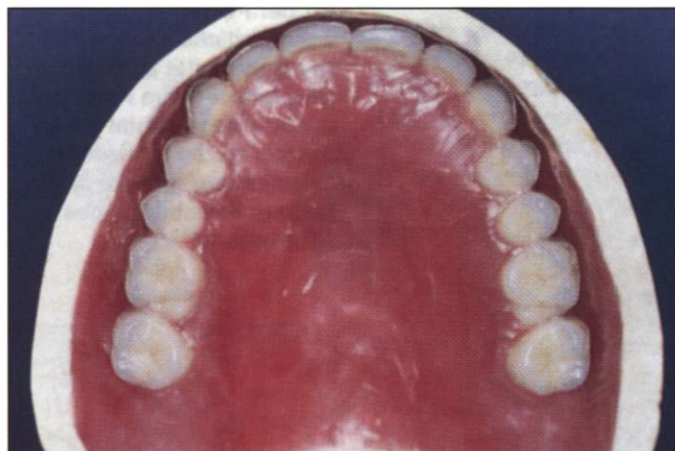
Kysymykseen, pitääkö proteesihampaan olla luonnonmukainen, haluaisin vastata yksinkertaisesti: "Kyllä". Miksi sen pitäisi poiketa luonnonhampaasta? Kuvitellaanpa, että etuhampaat olisivat epäluonnolliset. Kukaan ei voisi vaatia tai hyväksyä sitä. Miksi se, mikä on normaalia etuhampaissa, olisi väärin poskihampaiden kohdalla? Jos kapeat ja tasaiset purupinnat olisivat tehokkaampia ruoan paloitteluun, luontoäiti olisi varmasti muovannut hampaat sellaisiksi. Luontoäiti on kuitenkin rakentanut hampaisiin kuspit ja fossat ravinnon paloittelua varten. Hampaiden muotoa ei saa missään tapauksessa käsitellä irrallaan leukojen ja hampaiden liikesuunnista. Hampaan muotoa täytyy tarkastella purentaliikkeiden yhteydessä, jolloin hampaan muoto integroituu purentatoimintoihin.

Kysymys: SR Postariksessa kuten SR Antaris-etuhampaissakin on käytetty uutta DCL-materiaalia (Double-Cross-Linked). Millainen materiaali se on ja mitä etuja siitä on kliinikon näkökulmasta?

Vastaus: SR Postariksessa käytetty materiaali on kaksoisristiinsidos-rakenteen omaava PMMA:ta. Toisin kuin perinteisissä Orthotyp-hampaissa sekä matriisin että käytetyn polymeerin rakenne on ristiinsitoutunut. DCL-materiaali koostuu tasapainoisesta sekoituksesta eri tavoin kaksoisristiinsitoutuneita PMMA-komponentteja. Ristiinsitoutumisaste on 3,5 %:n (perinteiset Orthotyp-hampaat esim. Vivodent) ja 100 %:n (Isosithampaat) välillä. Polymeeri sitoutuu yhtenäisesti polymeeripintakerrokseen ristiinsitoutuneen monomeerin välityksellä. Sidoskerros toimii diffuusiokerroksena. Näin syntyy läpeensä tasalaatuinen, ristiinsitoutunut hammasmateriaali, joka täyttää sekä DIN 13914- että ISO 3336-standardien vaatimukset. Kliinisestä näkökulmasta tuloksena on värjäytymätön hammas, joka on riittävän kova muttei hauras ja joka on kulutusta kestävä muttei pehmeä.

Kysymys: SR Postaris kestää kulutusta toiminnallisesti riittävästi. Mitä tämä käsite tarkoittaa?

Vastaus: Kun tietää, miten paljon suureita ja tekijöitä on mukana toiminnallisissa liikkeissä ja miten hammasrivit liikkuvat suhteessa toisiinsa,



Kuva 5. Kokoproteesiasettelu, jossa on Antaris-etuhampaat ja Postaris-poskihampaat.



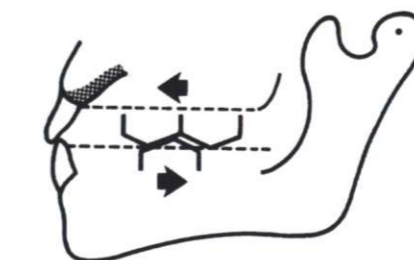
Kuva 6. Dramaattiset seuraamukset, kun muiden kuin varsinaisten puremalihasten tasapaino on häiriintynyt. Tässä tapauksessa aktiivisia kielen ja suun pohjan lihaksia vastapäätä olivat tonuksettomat posken ja huulten lihakset.



Kuva 7. Purupintojen yksilöllinen muoto 5 vuoden käytön jälkeen.

ymmärtää, että suontelon ulkopuolella on mahdotonta jäljitellä tarkasti yksilöllisiä liikkeitä. Tärkeitä suureita ovat sagittaalinen liikerata, sagittaalinen kulmahammasohjaus, kuspikaltevuus, Speen kurva, kondyyliiradan kaltevuus, Wilsonin kurva, Bennetin liike, Fischerin kulma, Balkwill-kulma, kondyylien etäisyys sekä myös luiden, lihasten ja nivelsiteiden paksuus ja rakenne. Vaikuttavien suureiden moninaisuuden huomioonottaen ymmärtää sanonnan "Suu on paras artikulaattori". Edelläolevan ei kuitenkaan kannata

antaa masentaa itseään. Pitää tavoitella yksilöllisyyttä niin pitkälle kuin se on mahdollista. Viimeisen hionnan tekee sitten potilas itse (kuva 7) ja hänelle on tarjottava mahdollisuudet siihen. Potilaalla täytyy olla mahdollisuus mukauttaa biologiset rakenteet korvaavat mekaanisesti toteutetut rakenteet mahdollisimman hyvin toimiviksi hampaiden kulumisen avulla ilman, että aiheutuu vahinkoja. Tässä kohtaa täytyy kuitenkin painottaa sitä, että potilas hioo hyvin tehtyjä rakenteita, mutta hän ei missään tapauksessa pysty parantamaan sellaisia rakenteita, joissa on paljon virheitä. Potilas väistää ylikontaktia. Hän ruksaa yhdessä kohdassa, mikä ei millään tavalla optimoi purupintojen rakennetta. Lisäargumentti keinotekoisien hampaiden kulumiskyvyn puolesta on se, mitä tapahtuu pidemmän käyttöjakson yhteydessä. On kiistämätöntä tosiasia, että virheettömässä purennassa olevan kokoproteesin allaolevan luun resorptio on vähäistä verrattuna virheellisessä purennassa olevaan kokoproteesiin. Joka tapauksessa luun resorptiota tapahtuu ja sen seurauksena purentakorkeus madaltuu. Rotaation takia jokaiseen purennan madaltumiseen liittyy alaleuan suhteellinen eteenpäinsiirtyminen. Tämä merkitsee sitä, että primäärikontaktit syntyvät protruusiofaseteille (kuva 8). Protruusiofasetteihin vaikuttavien voimien kautta alaproteesi painautuu taaksepäin, yläleuanproteesi eteenpäin. Jos hampaat eivät kulu, leuat kärsivät merkittäviä vaurioita. Horisontaalista työntöä syntyy, kun purenta ei muutu. Jos hampaat reagoisivat kulumalla myös primäärikontaktissa protruusiofaseteilla, ei



Kuva 8. Purennan madaltumisen ja sen seurauksena tapahtuneen alaleuan eteenpäinsiirtymisen jälkeä primäärikontaktit ovat protruusiofaseteilla.

syntyisi horisontaalista työntöä tai se olisi hyvin vähäistä. Syntyvät voimat pysyisivät poissa leuoista, jos keinotekoiset hampaat kuluisivat. Keinohampaita voidaan korvata uusilla, luuta ei.

Kysymys: Toiminnallisuus ja esteetiikka ovat korjaavan hammashoidon perusvaatimukset. SR Postaris on tehty täyttämään nämä vaatimukset. Onko poskihampasalueen esteetiikka kuitenkaan tärkeä näkökohta?

Vastaus: Esteetiikka ei lopu kulmahampaisiin. Päinvastoin etuhampaat, vaikkakin ne olisivat esteettiset, näyttävät yhtä orvoilta kuin vene kuivalla maalla, jos niiden taustalla ei ole poskihampaita. Kulmahampaiden takana oleva varjoalue antaa vaikutelman vajavaisesta purennasta. Liian leveä hymylinja paljastaa suuren osan suusta. Sopiva yläleuan hammaskaaren täydennys on oltava mahdollinen ilman, että premo-laarialueella alaleukaa vastassa olevat toiminnalliset vastapurijat kärsivät. Tämän vuoksi on yläpremo-laarien poikittaisen läpimitan oltava riittävän suuri ja toisaalta etualueen ja purupinnan kulman on oltava oikea. Esteetiikka ja toiminnallisuus eivät sulje toisiaan pois, muutointoiminnalliset purennat eivät olisi esteettisiä eivätkä esteettiset purennat toiminnallisia, olivatpa kyseessä keinotekoiset- tai luonnonpurennat.

SR Postariksensa esteetiikka

Toinen haastateltava on professori, tohtori C.P. Marinello, Baselin yliopiston vakinainen protetiikan professori. Hän vastasi dental-laborin toimittajan esittämiin esteettis-toiminnallisiin kysymyksiin SR Postariksensa.

Kysymys: Esteetiikka on päivän sana. Oletteko mielestänne viimeisten vuosien aikana muuttaneet pysyvästi potilaiden vaatimuksia esteetiikan suhteen?

Vastaus: Itsestään selvästi potilaiden vaatimukset esteetiikan suhteen ovat kasvaneet. Määritelmän mukaisesti esteetiikka tarkoittaa taiteellisten arvojen tutkimista sekä luonnon ja taiteen harmonian lainalaisuuksien

tutkimista. Tämän määritelmän taustalta löytyvät myös sellaiset tekijät kuin terveys, elinvoimaisuus ja nuorekkuus. Juuri nämä tekijät ovat potilaiden arvioiden mukaan keskeisiä, kun puhutaan hammaslääketieteellisestä esteetikasta. Henkilö, jolla on kauniit, kariotumat hampaat, on terve, elinvoimainen ja nuorekas. Tämän vuoksi ei ole mikään yllätys, että hammaslääketieteessä pyritään ottamaan huomioon juuri näitä asioita, kuitenkin täytetään myös biologiset ja toiminnalliset vaatimukset. Protetiikassa on viime vuosina otettu siinä suhteessa suuria edistysaskeleita, että on mahdollista tehdä teknisesti ja toiminnallisesti virheetön proteesi, jota ulkopuoliset eivät edes huomaa ja joka sulautuu potilaan luonnonhampaistoon ja tuntuu potilaasta luonnonhampaiden kaltaiselta.

Kysymys: Millä tavalla uusi SR Postaris tyydyttää nämä muuttuneet esteettiset vaatimukset?

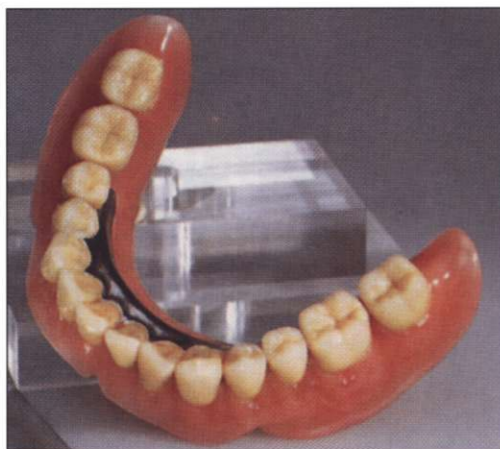
Vastaus: Viime vuosina esteetiikan kehitys on ollut erityisen nopeaa kiinteiden proteesien kohdalla, kun taas perinteisessä osa-, yhdistelmä- ja kokoproteetiikassa on edetty hitaasti. Niiden esteettisten vaatimusten ohella, jotka kohdistuvat irrotettavien proteesien kiinnikkeisiin ja yksilölliseen proteesin pohjan muotoiluun, proteesihampaiden muoto, väri ja rakenne ovat tärkeitä etu- ja poskihampasalueella. Erityisesti yhdistelmätoissa on kyse siitä, että päästään mahdollisimman lähelle kiinteiden ratkaisujen esteettisiä toteutusmahdollisuuksia. SR Postaris-poskihampaat tyydyttävät toisaalta yleisen kehityksen mukaisia kasvaneita esteettisiä vaatimuksia ja toisaalta ne mahdollistavat kompromissittomat yhdistelmät, joissa on mukana metallokeraamisia töitä ja irrotettavia muovitoita tai implanttikantoisia rakenteita (kuvat 9 ja 10).

Kysymys: SR Postariksessa on selvästi leveämpi mutta myös pidempi kaulaosa. Miten selitätte tämän?

Vastaus: Irrotettavassa protetiikassa on se ongelma, että vähemmällä

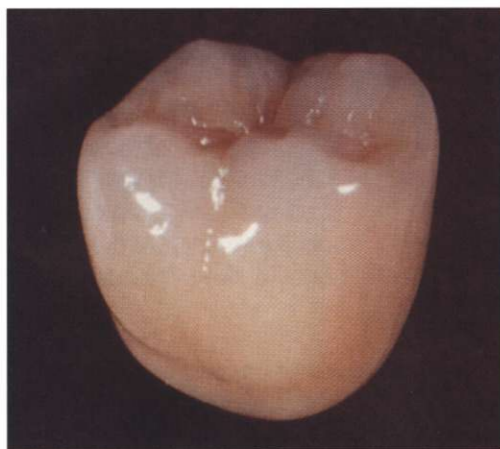
väreillä ja muodoilla pitäisi toteuttaa yksilölliset piirteet potilaan parhaaksi. Potilailla, joilla on irrotettavat proteesit, on jäännöshampaiden ien usein voimakkaasti kohonnut ja hammaskaula on paljastunut. Kliiniset kruunut näyttävät tämän takia poikkeuksellisen pitkiltä. Markkinoilla olevissa proteesihampaissa tämä anatominen tosiasia jää osittain tai täysin huomiotta. Sitä vastoin SR Postaris, jonka muoto on anatomisesti ja fysiologisesti klinisen kruunun kaltainen, integroituu saumattomasti jäännöshampaisiin. Yksittäistapauksissa on mahdollista muotoilla kaulaosaa vielä yksilöllisesti (pidentää kaulaosaa), koska proteesihampaan materiaali sidostuu 100 %:sti käytettäviin muoveihin. Uudistumiskykyiselle hammas-tekniikalle ei ole olemassa rajoja luovan muotoilun suhteen; näin päästään lähemmäs samoja mahdollisuuksia kuin keramian kanssa. Tätä luovuutta ei tarvita vain perinteisessä irrotettavassa proteetikassa, vaan erityisesti implantologiassa.

Kysymys: Vähän estetiikasta - SR Postarisen väri vaikuttaa hyvin luonnolliselta ja kirkkaalta. Millainen on värin pysyvyys, mitä värin määritysmenetelmää käytetään ja miten väri sopii yhteen nykyisten metallokeramisten materiaalien (keramian ja yhdistelmämuovien) kanssa?



Kuvat 9 ja 10. SR Postaris-poskihampas tyydyttää kasvaneet esteettiset vaatimukset. Se mahdollistaa myös metallokeramisten töiden ja irrotettavien muovitöiden yhdistämisen.

Vastaus: Se, mitä sanoin edellisessä vastauksessani muodosta, pätee myös väriin. SR Postaris-poskihampaat ovat väriltään eläviä ja integroituvat erinomaisesti jäännöshampaisiin, olipa naapurihampaiden materiaalina mikä tahansa (kiille, keramia tai muovi). Tähän on syynä se, että SR Postarisen kerrokset



Kuvat 11 ja 12. Koska SR Postaris on anatomisesti ja fysiologisesti klinisen kruunun kaltainen ja sen kervikaalialueet ovat laajat, se on väriltään elävännäköinen ja sulautuu saumattomasti jäännöshampaisiin.

kuin luonnonhampaan eri kerrokset (kuvat 11 ja 12). Värin määritys perustuu Ivoclarin Chromascop yleisväri-skaalan 20 väriin, mikä helpottaa huomattavasti lisämateriaalien käyttöä. Tämä takaa myös sen, että värit soveltuvat yhteen Ivoclarin kruunu- ja siltamateriaalien kanssa, mikä on tärkeää yhdistelmäproteetikassa. Käytetty kaksoisrutiinsitoutunut DCL-materiaali (Double-cross-linked) takaa sekä hyvän mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien pysyvyyden että erinomaisen ja pitkäkestoisen värin pysyvyyden.

Kysymys: Hammaslääkäri joutuu erittelemään mitä erilaisimpia funktionaalisia, parodontaalaisia ja esteettisiä tilanteita. Missä määrin hammaslääkärit ja hammas-tekniikot voivat toivoa saavansa helpotusta työhönsä tai toivoa proteettisten ratkaisujen paranevan SR Postarisen avulla?

Vastaus: Tähän asti sanotun perus-

teella on selvää, että Ivoclar on ymmärtänyt, että myös posteriorisella alueella tarvitaan sekä muodoltaan, toiminnallisuudeltaan että erityisesti estetiikaltaan kaikki vaatimukset täyttäviä proteesihampaita. Luonnonhampaiden mittaustulosten pohjalta syntynyt suunnittelu ottaa huomioon sekä yksittäisten että luonnonhampaiden sisään tulevien proteesihampaiden purenna lainmukaisuudet ja poskialueen hampaiden fysiologisen harmonisuuden. Koska hyvinkin vanhoilla potilailla on vielä luonnonhampaat ja koska esteettiset vaatimukset ovat kasvaneet, hammaslääkärille ja -tekniikolle asetetaan entistä suurempia vaatimuksia. Juuri näiden tilanteiden vaatimuksia tyydyttää Ivoclarin SR Postaris, joka on hyvin käyttökelpoinen ja jonka muoto perustuu tarkkoihin laskelmiin. Kun potilaan ikä ja omien hampaiden biologinen tilanne otetaan huomioon, saadaan tulokseksi anatomisesti oikeanlainen, esteettinen ja toiminnallisesti hyvä



proteesihampaan integraatio ole-massaoleviin kova- ja pehmytkudoksiin. Tämä toteutuu etupäässä, koska koko hampaisto on anatomisesti oikean muotoinen ja erityisesti koska hampaan kaula-alueen muoto ja väri ovat yksilöllisiä. Täten hammaslääkärin ja -tekniikonkin työ helpottuu.

SR Postarisen toiminnalliset piirteet

Kolmas haastateltavamme on professori, tohtori R. Slavicek Wienin yliopiston hammas-, suu- ja leuka-klinikalta. Hän vastaa dental-laborin toimittajan kysymyksiin SR Postarisen toiminnallisista ominaisuuksista.

Kysymys: SR Postaris sopii sekä osa- että kokoproteetiikkaan. Onko tämä toiminnallisesti mahdollista? Sopiiko SR Postaris myös implantiproteetiikkaan?

Vastaus: Luonnonhampaistossa tämä ilmiö toteutuu: luonnonhammas pystyy kaikkeen. Se täyttää tehtävänsä tilanteen ja vaatimusten mukaan. Luonnonhammas toimii samalla tavoin sekä vajaassa että täydessä hampaistossa. Mitä vikaa voi siis olla siinä, että yritetään tehdä mahdollisimman luonnonmukainen proteesihampas? Jo Gysi toteutti tämän ajatuksen Anatoformproteesihampaassaan, joka oli mittasuhteiltaan samanlainen kuin luonnonhammas. Kuitenkin yleinen kehitys kulki toiseen suuntaan: ajan mittaan proteesihampaat tulivat yhä kapeammiksi. Oltiin siinä harha-

luulossa, että purentapaineen seurauksena proteesipohja redusoituu. Tästä syystä proteesihampaat ovat viime aikoihin saakka pienentyneet pienentymistään. Ajan henki oli sellainen, että piti käyttää mahdollisimman pieniä "hiirenhampaita". Tästä onnettomasta kehityksestä seurasi se, että syntyi lopulta muotoja, jotka eivät enää olleet toiminnallisia. Tämä ongelma voidaan todeta erityisen selvästi, kun yhdistetään keinotekoisia hampaita luonnonhampaisiin. On väärin uskoa, että kapea hammas on toiminnallisesti parempi kiinteissä proteeseissa, kiinteissä yhdistelmäproteeseissa tai implantiproteetikassa. On vakava virhe tehdä "säätöpurenta" posteriorisesti ja transversaalisesti. Tiivistetysti voidaan sanoa, että tässä yhteydessä ei ole merkitystä sillä, onko potilas hampaallinen vai hampaaton. Proteesihampaan täytyy toimia kuten luonnonhampaan ja sen täytyy olla myös täsmälleen luonnonhampaan kokoinen. Poikkeuksia ei ole.

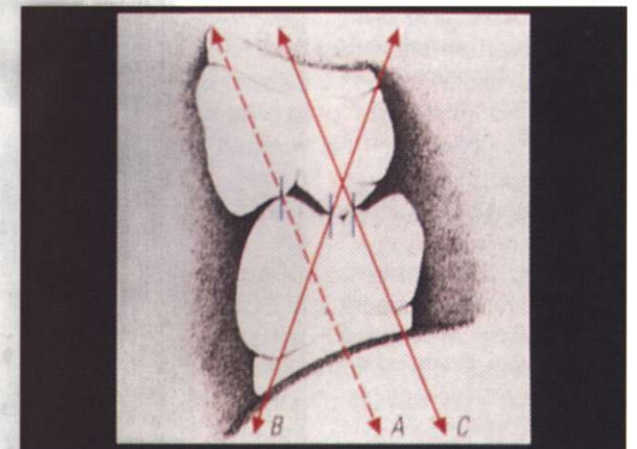
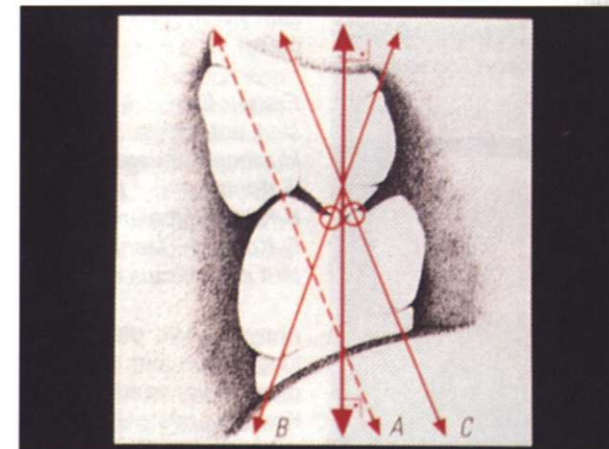
Kysymys: Luonnollisessa purenassa esiintyvät useimmat tunnetut purentamuodot. Millaisiin purentoihin SR Postaris sopii?

Vastaus: Kaikkiin. SR Postariksessa on kaikki samat toiminnalliset ominaisuudet kuin luonnonhampaassakin. Koska luonnonhammas toimii kaikissa purennoissa, täytyy SR Postarisen sopia kaikkiin kulumattomiin purentoihin. Täytyy kuitenkin tunnistaa, millainen purenta sopii kuhunkin potilastapaukseen.

Kysymys: SR Postaris perustuu kolmen pisteen purenna käsitteeseen (A, B ja C kontaktit: työpuolen kontakti, tasapainopuolen kontakti ja keskikontakti). Mitä tästä seuraa?

Vastaus: En ole aivan yhtä mieltä tuon esitystavan kanssa. Alaleuan proteesihampaan ensimmäinen kontakti yläleukaan pitäisi löytyä läheltä kuspinkärkeä. Tämä kontakti ei saa kuitenkaan sijaita bukkaalipuolella. Miksi ei? Työpuolen kontakti on useimmissa proteeseissa ylikorostunut ja sen takia kokoproteesi siirtyy säännönmukaisesti linguaalisesti. Jo Gerber oli väittänyt - ja ollut oikeassa - että purenna kuuluu lingualisoitua. Postarisen kontaktit ovat seuraavanlaiset: Yksi kontakti on bukkaalipuolen kuspinkärjessä; dominoivassa kontaktissa on kuitenkin yläleuan takimmainen kuspinkärki alaleuan fissuuraan. SR Postaris on siis keskialueeltaan lingualisoitunut ja takimmainen kuspinkärki tukeutuu stabiilisti vastapurijän fissuuraan (kuvat 13 ja 14). Tämä koskee erityisesti myös premolaareja. Tähän asti käytetyissä proteesihampaissa kuormitus on ollut bukkaalipuolella. Tämän ajattelun täytyy nyt väistyä ja tilalle tulee purenna lingualisoituminen ilman, että estetiikka kärsii.

Kysymys: Onko kuspikaltevuudessa eroa SR Orthotypin ja SR Postarisen välillä. Jos on, mitä tämä rakenteellinen yksityiskohta tarkoittaa?



Kuvat 13 ja 14. Bukkaalikuspinkärjessä on kontakti; tärkein kontakti on kuitenkin yläleuan takimmaisen kuspinkärjen alaleuan hampaan fissuuran välillä. SR Postaris on keskialueeltaan lingualisoitunut ja yläleuan hampaan takimmainen kuspinkärki tukeutuu vakaasti alahampaan fissuuraan.

Vastaus: Se merkitsee selvää eroa. Ohjauspinnat tai - oikeammin sanottuna - purentaa kontrolloivat elementit sopeutettiin SR Postariksessa paljon pidemmälle luonnollisen purentaan mukaisiksi. SR Orthotyypissä nämä ohjaavat elementit eivät ole niin selvästi näkyvissä eli bukkaalinen kuspi ohjaa selvästi vähemmän. Täytyy tietää, että vastaanotetut ärsykkeet tulkitaan protusiiviksi tai laterotrusiiviksi. Tämä ilmiö esiintyy kiinteässä protetiikassa ja osa- ja kokoprotetiikassa (kuva 15).

Implanttiprotetiikassa se on vaikeimmin toteutettavissa, koska potilaalla tuskin enää on jäljellä ärsykkeiden tulkintakykyä.

Kysymys: Monet proteesihampaat epäonnistuvat poikkeuksellissa purennoissa (distaalipurenta, mesiaalipurenta, ristipurenta jne.). Ajateltiin SR Postarista luotaessa näitä poikkeamia? Mitä pitää ottaa huomioon asettelussa?

Vastaus: Minulle tällaista ongelmaa ei ole olemassakaan. Ei ainakaan premolaarialueella. Kannatan hampas kahta hammasta vasten - purentaa, jolloin premolaareja aseteltaessa voidaan tarvittaessa varioida: ne voi asetella kauemmas mesiaalisesti tai distaalisesti. Periaatteessa ohjaustehtävän ottavat sitten viereiset hampaat. Ongelmia voi esiintyä korkeintaan molaarialueella. Siellä taas minulla on kokoprotetiikassa yksinkertainen sääntö: ensimmäinen molaari asetellaan I luokan asemaan ja tilannetta kompensoidaan premolaareilla. Molaari on suunniteltu I luokan asettelua varten. Sitä, mitä molaarien takana tai niiden edessä tapahtuu, voidaan kompensoida premolaareilla. Hampaan asemaa voidaan lisäksi muuttaa ja täten on mahdollista tehdä yksilöllisiä piirteitä.

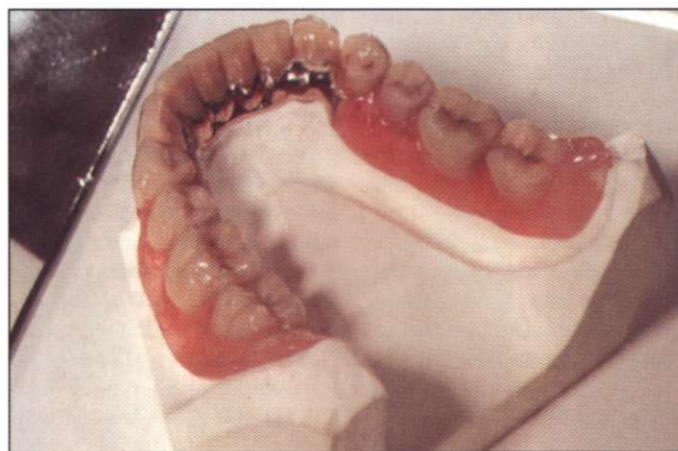
Kysymys: SR Postaris koostuu kliinisesti hyväksi osoitetusta DCL-materiaalista. Eivätkö muovihampaat yleensä ole toisarvoisessa asemassa, kun tehdään mahdollisimman pitkäikäistä ja vakaata purentaa?

Vastaus: Vähiten muutoksia kestävä

purenta on posliinipurenta ja posliinihampaita käytettäessä on työskenneltävä täsmällisesti ja tarkasti. Tämä onnistuu vain, kun on olemassa mahdollisimman tarkat tiedot alaleuan liikkeistä. Sellaisia tietoja hammaslääkärillä ei yleensä ole, eikä hän näin ollen myöskään hyväksy posliinihampaita.

Posliinihampas ei anna anteeksi yhtään epätarkkuutta. Siksi täytyy etsiä sietävämpää materiaalia, mutta mitä vaihtoehtomateriaaleja on? Muovihampaat tuovat meille kaikille mieleen ikäviä kokemuksia, joiden tuloksena on syntynyt tiettyjä ennakkoluuloja. Monet otaksuvat, että muovihampaiden purupinnat muuttuvat epäfysiologisen nopeasti. Uskon kuitenkin, että uuden aikainen muovihampas, joka on oikein tehty, oikein aseteltu ja joka tarkastetaan säännöllisesti (tarkastuskäynnit myös kokoproteesipotilaille), voi olla hyvin kestävä. Protetiikassa on paljon vaikuttavia tekijöitä: leukaluun atrofia, proteesihampaiden kulumisen ja vertikaalinen lyheneminen.

Viime aikaiset kokemukset ovat osoittaneet, että vertikaalisella lyhenemisellä on vähäisempi yhteys proteesihampaiden kulumiseen kuin yleensä oletetaan. Marxkors voi esimerkiksi vahvistaa, että kulumisfasetit stabiloituvat jonkin ajan kuluttua eikä vertikaalista lyhenemistä ole enää havaittavissa. Mitä on tapahtunut? Luonto on tehnyt näennäisesti korjauksia, se on mukauttanut ja stabiloinut purentaa omin toimin. Uudet muovihampaat joustavat tässä tilanteessa, koska niiden mittasuhteet ovat vakaat. Toisin kuin posliinihampaat ne voidaan uudelleen määrittää ja palauttaa aina ennalleen. Posliinihampaiden muoto on aina sivutuote, koska hampaat kutistuvat valmistusprosessissa. Posliinihampaita täytyy hioa ja myöhemmin korjailla. Muovihampaat pystyvät itse korjaamaan itseään. Posliinihampas on ollut vuosia suosikki, mutta nyt se on menettänyt suosikin asemansa.



Kuvat 15 (yllä) ja 16. Nykyään on mahdollista tehdä ulkopuolisen katsojan silmin huomaamaton ja potilaan omien luonnonhampaiden kaltainen proteettinen kokonaisuus.



yksinkertaisesti monipuolinen PalaXpress

yksi akryyli kaikkiin proteesitöihin:

- * koko- ja osaproteesit
- * korjaukset ja pohjaukset
- * rankojen satulat

PalaXpressin ominaisuuksia:

- * tarkka
- * värinsäpitävä
- * kadmiumiton
- * muotonsäilyttävä
- * vähän jäännösmonomeria sisältävä
- * jännityksetömyys
- * pysyvä korkeakiilto

Palajet injektio-laite ja PalaXpress akryyli
takuuvarmaa proteesityötä.

Lainaus Das Dentallabor lehdestä 12/94

PalaXpress on ihanteellinen materiaali käytettäessä Palajet injektio-laitetta.

PalaXpress soveltuu ongelmitta myös rankoihin, pohjauksiin ja korjauksiin.

DENTALAGENT OY

Kulosaaren puistotie 50
00570 HELSINKI

90-684 9855

UUKSIA UUTUUKSIA U

Programat P-80

Ivoclar tuo pian markkinoille Programat P-80 -posliiniuunin, joka on yksinkertainen käyttää. Erittäin tarkka lämpötilan valvonta, 90 ohjelmitavaa muistipaikkaa silloille, inlaylle ja laminaateille. Uuni perustuu P-95 -posliiniuuniin. P-80 mallissa lisäksi 9 valmista ohjelmaa IPS Empress ja IPS Classic -posliineille. Uuni on suunniteltu ISO-standardien mukaiseksi. Irroitettava vastus/kansiosa, polttotapahtuman seuranta viivadiagrammin avulla, polton aikana toimintanäppäinten lukittuminen, valaistu nestekidenäyttö, elektroninen vakuuminjärjestelmä.

Uusi taka-alueen hammas

SR Postaris on suunniteltu erityisesti osaprotetiikkaan. Materiaalina on DCL (double cross linked) -tuplaristidottu akryyli, joka luo entistä paremman sidoksen hampaan ja akryylin välille. Hammaskoot ja okklusaalinen kuviointi ovat kuten luonnonhampaassa. Uuden kerrostekniikan ansiosta hammas ei menetä väriään, vaikka sitä tilanpuutteen takia jouduttaisiin runsaastikin poraamaan.

SR Postaris -hammas on tehty täydentämään etualueen SR Antaris -hampaiden käyttöä.

Lisätietoja Oriola Oy Hammasväline.

Ilkka Tuominen Hammasteknikko -lehden uusi päätoimittaja



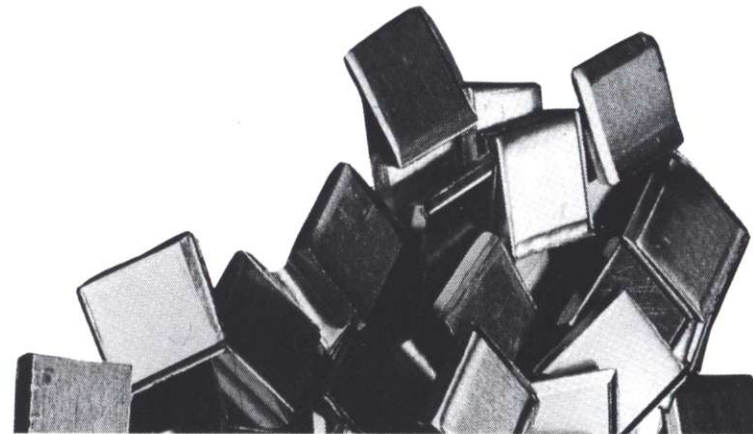
Hammasteknikko -lehden uudeksi päätoimittajaksi nimettiin 2.3.96 Ilkka Tuominen, joka on toiminut SHtS ry:n hallituksessa ja Hammasteknikko -lehden toimituskunnassa vuodesta 93 lähtien. Hän valmistui hammasteknikoksi HIV THOL hammasteknisen opetuksen osastolta syksyllä 95. Opiskeluaikana Tuominen toimi oppilaskunnan puheenjohtajana.

EXTRACON OY

TRADING & CONSULTING

COSMOCRYL, LUXODENT - AKRYYLI- JA POSLIINIHAMPAAT
DEDECO HIONTAKUMIT JA -KIVET, KATKAISULAIKAT
ULTRAFINE - VALUMATON ALGINAATTI, ABBOT ROBINSON HARJAT
NTI - KOVAMETALLI- JA TIMANTTIFRESARIT
SCHÜTZ - ALPHAFORM DUPLIKOINTISILIKONI
HAMMACHER - KIPSIPUUKOT JA -SAKSET, TAIVUTUSPIHDIT
EDS - OVERDENTURE ATTACHMENT - FLEXI POST
PUH/FAX 931 - 211 0299 PL 846 33101 TAMPERE

PUHDAS KOTIMAINEN HAMMASKULTA. LUOTETTAVA KULTAJÄTEPALVELU.



Rydöntie 12 A 20360 Turku Puh. 921-2538 088 Fax 921-2387 117

Schütz-Dental

LAATUTUOTTEITA
OIKEAAN HINTAAN

Valumassat: **MICROTEX 84, TOPVEST, ALPHACAST MP**
Akryylit: **FUTURAPRESS LT, FUTURASELF, FUTURACRYL 2000,**
ALPHAFORM dublikointisilikoni
MD-KOMBIKYVETTI, ALPHATOP RF kovakipsi
ALPHADIE MF 3-komp. PU-mallimateriaali ym.

Maahantuonti ja markkinointi

EXTRACON OY

PUH/FAX 931 - 211 0299 PL 846 33101 TAMPERE

OIKOMISHOIDON MATERIAALIT



921-306 900



Ortomat Herpola

Reipas hammaslaborantti

saa töitä
Puh: 951 - 3744 712

IDS'97

MESSUMATKA KÖLNIIN
PUH/FAX 931 - 211 0299

Lähde katsomaan alan viimeisintä kehitystä.
Extracon Oy järjestää ryhmämatkan
n. 7.-10.4.97
Paikkoja rajoitetusti. Ota yhteyttä pikaisesti.
PL 846 33101 TAMPERE

Hammastekniikkapäivät 96

Hammastekniikkapäivät -96 pidettiin jälleen Hammaslääketiedepäivien yhteydessä 20.-23.3.96 Finlandia -talolla. Tilaisuuden teemana oli "Oikeaa hoitoa oikeaan aikaan". Järjestelyistä vastasi toisen kerran SHtS ry:n Koulutustoimikunta. Kiitos suuresta talkootyöstä järjestelyihin osallistuneille. Osallistujamäärältään päivät oli menestys. Noin 200 hampaantekijää seurasi luentoja ja tutustui hammasarvikenäyttelyyn.

Perjantaaamupäivän luennot käsitelivät implanteja, joiden käyttö tulevaisuudessa lisääntyy proteetisissa ratkaisussa. Saimme tutustua erilaisten ongelmatapausten ratkaisuihin. Näistä opeista ja vihjeistä on varmasti apua jokaiselle päästäksemme töissämme parempaan lopputulokseen. Perjantain implanti-

kokonaisuus oli saamamme palautteen mukaan mielenkiintoinen ja antoisa.

Perjantai-iltapäivä jatkui työsuojellisesti tärkeällä asialla. Luennon aiheena oli akryyliin aiheuttamat ihotaudit ja allergiat. Tulevaisuudessa tulisikin kiinnittää enemmän huomiota työsuojellisiin seikkoihin. Keskustelua aiheutti myös iltapäivän päätteeksi kuultu luento työehtosopimuksista. Perjantain päätti SHtS ry:n kevätkokous, johon osallistuminen olisi voinut olla aktiivisempaa.

Luantaina päivät jatkuivat prof. R. Yemmin luennoilla Replablock -menetelmästä. Tekniikalla voidaan helposti valmistaa koko- tai osaproteesit jo olemassa olevien pohjalta. Kokeilemisen arvoinen

tekniikka esim. potilaille, jotka ovat tottuneet vanhoihin hyväksihavittuihin proteeseihin.

Iltapäivä jatkui luennolla, jolla käytiin läpi nykypäivän menetelmiä ja materiaaleja lusikka- ja kaavio-työskentelyssä. Huomio kiinnitettiin virheiden eliminoimiseen ja mahdollisten virhekasaantumien poistamiseen.

Strateginen markkinointi kun kilpailu kiristyy - saimme ohjeita kuinka laboratorioden tulisi markkinoida ja informoida enemmän työntekomenetelmistään asiakkailleen. Erityisesti varoitettiin kilpailusta pelkällä hinnalla!

Päivät sujuivat siis pääosin myönteisissä merkeissä. Jatkoissa tullaan kiinnittämään enemmän huomiota sisäkirjoittautumisen sujuvuuteen. Oma palvelupiste ennakoilmoittautuneille.

Therapia Odontologica

Ensimmäinen suomalainen hammaslääketieteen käsikirja

Academica Kustannus Oy:ltä on ilmestynyt laaja ja monipuolinen hammaslääketieteen perusteos. Se kattaa 1248 sivuisena kaikki hammaslääketieteen osat alueet. Se soveltuu jokaiselle ammattiryhmälle. Kirjassa on myös perusteellinen katsaus yleissairauksiin hammaslääketieteelliseltä kannalta. Kirjoittajat ovat alansa asiantuntijoita maamme kaikista korkeakouluista.

Kirjan runsas kuvitus ja ulkoasu tekeväät siitä selkeän ja informatiivisen. Toimitus suosittelee kirjaa myös jokaiselle hammasteknikolle. Se laajentaa näkemystä ja antaa uutta teoriataustaa myös teknisten töiden tekemiseen.

Kirjan hinta 575,- (sis.alv) tuntuu hyvin edulliselta näin laajasta ja laadukkaasta teoksesta.

Lisätiedot ja tilaukset suoraan kustantajalta Academica kustannus Oy, puh 90 - 777 2502 tai Hammaslääkäriliiton Kustannus Oy, puh. 90-6220 2531.

hammas
teknikko

SHtS Palvelukortti

Osoitteen muutos Jäseneksi liittyminen

Nimi _____

Jäsennumero _____ Syntymäaika _____
(Jos tiedossa, löytyy jäsenmaksulomakkeesta) (Uuden jäsenen)

Uusi osoite tai uuden jäsenen osoite

Osoite _____

Postino _____

Postitmpk _____

Puh _____ - _____ - _____

Vanha osoite (osoitteen muutoksessa)

Osoite _____

Postino _____

Postitmpk _____

SHtS ry
Vastauslähetykset
Sop 0240 / 407
00003 HELSINKI

SHtS ry
maksaa
postinmaksun

SATAA, SATAA ROPISEE, PILIPALI POM "RUSKAHAMMAS" -RETKI RUKALLE

LINJA-AUTO LÄHTEE OULUSTA RUKALLE PE 13.9. klo 16 JA TAKAISIN SU 15.9.

VIIKONLOPUN OHJELMAA:

PERJANTAINA:

- Kokoontuminen makkaratullelle. Vapaata ohjelmaa.

LAUANTAINA:

- Hil Paula Makkosen luento leukanivelvaivoista ja purenan korkeudesta
- Tarvikeliikkeiden esittelyjä
- Ulkoilua (patikointia ym.)
- Saunomista
- Eksoottinen illallinen; karhua ym. hyvää

SUNNUNTAINA:

Perehdymme ihmissuhdeasioihin Yliääkäri Kari Nummen luennolla, jonka jälkeen on mahdollisuus lounaaseen ennen kotiinlähtöä.

RUKALLA RUSKA ON KAUNEIMMILLAAN!

LÄHDE MUKAAN!

Osallistumismaksu 250,-/aikuinen. Sis. linja-automatkat Oulu – Ruka – Oulu, kiertoajelut Rukalla, luennot ja lauantaillounaan.

Majoitus 230,-/hlö/2 hh, 350,-/hlö/1 hh. Varaa huoneesi suoraan hotelli Rukahovista puh. 989-85 910 kiintiöstä "Ruskahammas". Pidä kiirettä, sillä huoneita on rajoitettu määrä ja ajankohta on parasta ruskamatkailuaikaa.

Lisätietoja antavat päivisin Anne puh. 981-379 017, iltaisin Aino puh. 981-335 463.

PIDÄ KIIRETTÄ!

Päiviämme tukemassa seuraavat hammastarvikeliikkeet:

- **Dentalagent Oy • Oriola Oy •**
- **Plandent Oy • 3 M •**

SHTS ry:n kesäakisat Kuhmossa 2.-3.8.1996

Lajeina:

ilma-ase ammunta, juoksu, sestominen. Mahdollisuus myös pienoiskivääri-ammuntaan, tennikseen, sumanjuok-suun, ratsastukseen, eräretkeilyyn, kalastukseen, koskenlaskuun yms.

Sarjoja:

Naisille, miehille, nuorille eli kaikenikäisille ja -kuntoisille

Majoitus Kalevalan leirintäalueella, jossa on myös tasokkaita mökkejä. **Koko alue varattu meidän käyttöömme!** Alueella on paikkoja matkailuautoille ja asuntovaunuille. On savusauna, sähkösauna, suihkut, keittiö ym. Hiekkaranta on hyvä. Kaikki tapahtumat muutaman sadan metrin säteellä. Myös hotellimajoitus saatavissa tilauksesta.

Iltajuhlat Pohjola talossa Pohjan akan hellässä huomassa: palkintojen jako, haastekilpailu, hauskanpitoa. Lauantaina järjestämme retken talvisodan taistelupaikoille tai johonkin muuhun kiinnostavaan kohteeseen jos halukkaita tarpeeksi.

Varaa aikaa kesälomastasi, tule viihtymään, et pety. **TERVETULOA!**

Ilmoittautumiset 30.6.1996 mennessä

Reijo Mähönen puh: 986 - 652 0020 (klo 9-15), fax: 986 - 653 0433 (klo 8-17)

tai osoitteella Urheilukatu 28, 88900 KUHMO



HAMMASTEKNISET ry

Hallitus ja toimihenkilöt sekä osoitetiedot vuodelle 1996

Puheenjohtaja

Riitta Martin
Käsityöläiskatu 35
06100 PORVOO
Puh./fax. kot. 915-523 1926
Soittopyynnot numeroon 9200 - 866 765

Sihteeri

Matias Manssila
PL 667
20101 TURKU
Puh. 940 - 505 2703

Jäsensihiteeri

Sointu Helenius
Riihipellonkatu 7 B 10
33530 TAMPERE
Puh. H-tekniiset 931-356 4177

Riitta Saloranta
Mäkelänkatu 29 B 31
00550 HELSINKI
Puh. kot. 90 - 753 8462
Puh. työ 90 - 768 301

Tiina Airaksinen
Sepänkatu 11 D 59
33230 TAMPERE
Puh. kot. 931 - 214 5123
Puh. työ 931 - 223 2562

Hallitus (1+4) jäsenet

Riitta Martin puheenjohtaja
Matias Manssila sihteeri
Sointu Helenius jäsensihiteeri
Riitta Saloranta
Tiina Airaksinen

Hallituksen varajäsenet

Leena Jauhiainen
Hämeenpuisto 6 A 8
33230 TAMPERE
Puh. kot. 931 - 213 4224
Puh. työ 931 - 223 0844

Sari Rajala
Näsinlänkatu 40 B 17
33200 TAMPERE
Puh. kot. 931 - 222 4325
Puh. työ 931 - 214 8390

Riitta Kämppi-Salminen
Suutarintie 6
33880 SÄÄKSJÄRVI
Puh. kot. 931 - 364 2481
Puh. työ 931 - 214 8390

Jouni Piitulainen
Sonckinkatu 18 as 7
20740 TURKU
Puh. kot. 921 - 236 5021
Puh. työ 921 - 251 7110

Ulkopuoliset toimihenkilöt

Eija-Sisko Huhtala
Teknisten Liitto TL r.y.
TES-asiamies
PL 146
00131 HELSINKI
Puh. työ 90 - 1727 3283
Fax. 90-170 518

Teppo Koskinen

HAMMASTEKNISET r.y:n toimisto
PL 12
00811 HELSINKI
Puh. työ / fax 90-7557 182

Ole Peter Våge KURS'96

Tule kokemaan
tämänpäivän tekniikkaa
posliinintyöskentelyssä.
Kurssilla näet myös, missä
maailmalla mennään.

Toiminnallinen
estetiikka
metallikeramiatöissä:

Kurssiaika: 21.-22.9.1996 (2pv)

Paikka: Hammasteknikko-opisto

Kurssin vetäjä: Ole Petter Våge

Osallistujamäärät:

- työkurssille 12 hinta 2500,-
- luennolle 60 hinta 650,-

Ilmoittautumiset:

Suomen Hammasteknikkoseura

Vesa Valkealahti

puh: 90 - 455 4848

DentalMinerva

Jukka Lindqvist

puh: 918 - 781 7975

fax: 918 - 7344695
(1.6.96 lähtien)

ETSIMME MYYNTIVOIMAA

Oulun- ja Lapinlänin alueelle.

Olet itsenäinen kauppaedustaja, tekniikko
tai muuten alaa hyvin tunteva.

Ota yhteyttä 931 - 211 0299 / Hilander

PUH/FAX 931 - 211 0299 PL 846 33101 TAMPERE

Tallinnan Hammasklinikalla puhaltavat uudet tuulet

Ilkka Tuominen

SHTS ry:n delegaatio kävi maaliskuun alussa haistelemassa hammastekniikan tuulia itsenäisessä Eestissä.

Tutustuimme Tallinnan Hammasklinikkaan ja sen toimintaan. Oppaana meillä oli klinikan protetiikka-osaston johtaja hammasteknikko Tiit Meri. Kolmen tunnin tutustuminen valtavan laitoksen eri osastoihin ja niiden työtiloihin oli kiinnostava. Hammasklinikalla työskentelee 125 hammaslääkärinä ja 70 hammas-tekniikkona, joista vain kolme (3) on miehiä!

Viimeisen kolmen vuoden aikana ovat laitteistot ja välineet vaihtuneet uudenaikaisiin ja länsimaisiin malleihin. Valtaosa esim. hammaslääkärin potilastuoleista on Pladentin uusimpia malleja ja mm. posliiniuunit ovat Geminin ja Multimatin malleja. Suurin osa hammasteknisistä töistä on akryyliproteeseja. Metallirunkoiset osaproteesit valetaan Vitallium metallista uudenaikaisella vastussulatusvalulingolla. Kruunuprotetiikasta vielä noin 40 % valmistetaan stanssaamalla. Mielenkiintoinen tutustumiskohde oli esim. jynssäyosasto, jossa jynssättiin ja kiilloitettiin ilmeisesti lähes kaikki valmistettavat akryyliproteesit. Proteesien valmistusosastolla ei ollut mikromootoreita, vaan joka pöydällä oli oma jynssimootorinsa, johon voi vaihdella haluamiaan poranteriä tai hionta laikkoja /kumeja.

Seuraava tutustumiskohde oli Tallinnan Hammaslääketiedepäivät "Dentistry '96". Näytteilleasettajia oli lähes yhtäpaljon kuin vastaavissa tapahtumissa Suomessa, vaikka näyttelyn tarjonta ei ollutkaan yhtä laaja ja kattava kuin meillä kotimaassa. Paikallisten näytteilleasettajien hintataso esim. porenterissä ja kyveteissä sekä monessa muussa työkalussa ja laitteessa oli hämmästyttävän edullista. Esimerkiksi kourupihdit jotka olivat Saksassa valmistetta maksoivat noin 40 markkaa.

SHTS ry kiittää Tallinnan hammasteknikoita mielenkiintoisesta ohjelmasta ja mukavasta tutustumiskäynnistä.



Tallinnan Hammasklinikan laboratoriotyötilat on modernisoitu. Osa huoneista sopisi esikuvaksi monelle suomalaisellekin laboratoriolle.



Lähes ainoana muistona menneistä ajoista on joka työpisteessä "jynssi" mikromootorin sijasta.



Virolainen rangan runko on - ottaen huomioon lyhyen kokemuksen nykytekniikasta - kohtalainen joskin kevytrakenteinen.

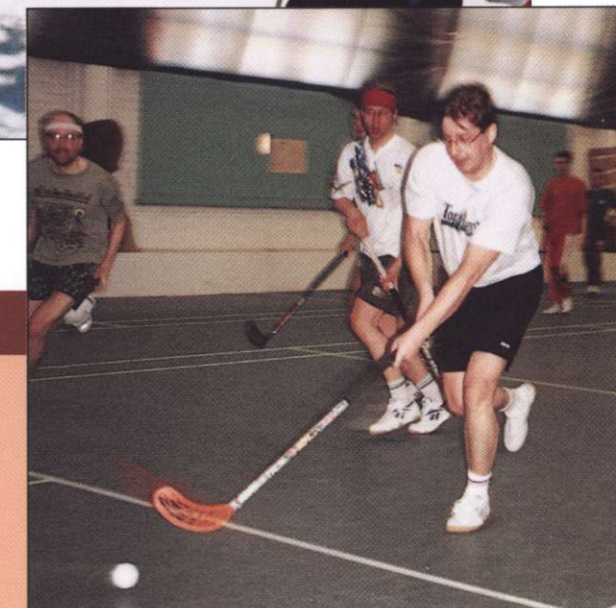


Erlaisia proteettisia konstruktioita lähdössä sovitukseen.

Hampaantekijäin talvikisat 9.-10.3.96 Lahdessa



Kauniita ja rohkeita, nuoria ja kokeneita lähdössä hii hiihtämään.



Tuloksia:

Kauniit (2 km)

- | | |
|------------------------|-------|
| 1. Anne Punnonen | 8,10 |
| 2. Eeva-Riitta Harjama | 12,31 |

Rohkeat (5km)

- | | |
|----------------------|-------|
| 1. Veijo Kesänen | 14,56 |
| 2. Petri Anttila | 21,12 |
| 3. Jussi Kumpulainen | 21,13 |
| 4. Gro Hedberg | 23,00 |
| 5. Ilkka Tuominen | 23,56 |
| 6. Tapani Heikkonen | 27,40 |
| 7. Lasse Harjama | 28,07 |

Kokeneet (2km)

- | | |
|-------------------|------|
| 1. Allan Heinänen | 7,35 |
|-------------------|------|

Tytöt 5v (0,5km)

- | | |
|------------------|------|
| 1. Ilana Harjama | 7,55 |
|------------------|------|

Pojat 5v (0,5km)

- | | |
|--------------------|------|
| 1. Tuomas Leppänen | 3,25 |
|--------------------|------|

Tytöt 7v (1km)

- | | |
|------------------------------|------|
| 1. Helena Riikka Vepsäläinen | 3,42 |
|------------------------------|------|

Pojat 7v (1km)

- | | |
|------------------|------|
| 1. Elias Harjama | 7,44 |
|------------------|------|

Pojat 9v (1km)

- | | |
|--------------------|------|
| 1. Anselmi Harjama | 6,10 |
|--------------------|------|

Tytöt 10.11v (2km)

- | | |
|------------------|-------|
| 1. Teija Hedberg | 9,37 |
| 2. Outi Leppänen | 11,54 |

Tällä intensiviteetillä menestyy kyllä sekä töissä että vapaa-aikanakin

Kiitoksia Aleksin Hammas ja Helmihammas.

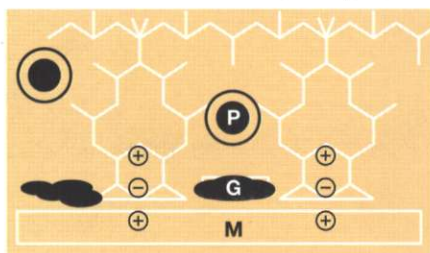
Ja kaikki joukolla Kuhmoon elokuun alussa (kts s. 24).

Vitan Zeta® fasettisysteemi

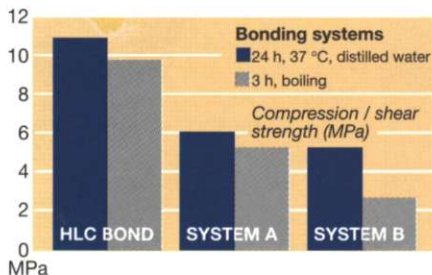
– yksinkertaisesti
nerokas kokonaisuus!



P = Pigmenti-hiukkasia
G = Muskoviitti-kiteitä
M = Metallin pinta



Sidosopaaki sisältää negatiivisesti (-) varautuneita karboksyyliyhmiä. Hiekkapuhalluksen jälkeen metallipinta aktivoituu ja varautuu positiivisesti (+). Erimerkisesti varautuneet hiukkaset vetävät toisiaan puoleensa ja synnyttävät lujan sidoksen metallin ja akryylin välille.



Tieteellinen vertailu erilaisten sidos-systeemien murtolujuusarvoista. Vertailu perustuu Dr. Wolf Dieter Müllerin tutkimuksiin, Berliinin yliopistossa.



VITA ZETA HLC BOND
Ainutlaatuinen metallin ja akryylin sidosaine, joka soveltuu kaikille Vitan Zeta materiaaleille.

- Luja sidos nopeasti ja vaivattomasti
- Sidosaine ja opaakkiväri yhdessä tuotteessa
- Ei kalliita laite investointeja
- Ei silaanista johtuvaa hydrolyysin vaaraa
- Yksinkertainen ja varma työskentelytekniikka



VITA ZETA HC
Kuumapolymeroitava fasettimateriaali, joka ei sisällä metyylimetakrylaattia.

- Erinomainen taivutuslujuus ja iskunkestävyys.
- Korkea kulutuskestävyys.
- Esimerkillinen värinvalinta ja -pysyvyys.
- Heti käyttövalmis pastamuoto.



VITA ZETA LC
Valokoveteinen fasettimateriaali, joka sisältää sopivasti vahvistavia kerami- sisiä täyteaineita.

- Hyvät lujuusominaisuudet.
- Sopii käytettäväksi myös teleskoopitöihin ja okkusaalipinnoille.
- Hyvä värinpitävyys, ei tummu suun olosuhteissa.
- Helppo kiillottaa tavallisilla kiillotusvälineillä.



VITA ZETA CC
Täyteaineita sisältämätön kylmäakryyli korjauksiin ja väliaikaisiin ratkaisuihin.

- Optimaalinen kovuus ja korkea elastisuus.
- Helppo käsitellä ja kiillottaa.

VITA



Plandent oy

Asentajankatu 6, 00810 Helsinki
Puh. (90) 7590 5200, fax (90) 7590 5222