

LARS HASSELROT, leg tandl, klinikchef, distriktstandkliniken Korpen, Visby.
JAN WV VAN DIJKEN, professor, tandhygienistutbildningen, institutionen för odontologi,
Umeå Universitet.

Keramiska ersättningar (IPS Empress) på tänder med stor substansförlust och reducerad mekanisk retention

4 1/2 ÅRS UPPFÖLJNINGSTUDIE

⊙ Under perioden 1992–1998 gjordes 250 stora partiella och totala emalj-dentinbundna i huvudsak posteriora keramiska ersättningar (IPS Empress) på 123 patienter. Endast ersättningar på tänder som saknade förutsättningar för traditionell mekanisk retention ingick i studien. Den adhesiva bindningen av keramik till emalj och dentin utfördes med dual- eller kemiskt härdande kompositcement och olika dentinbindningssystem.

Efter en observationstid på minst två år och i medeltal fyra och ett halvt år bedömdes 24 restaureringar (9,8 %) som misslyckade, varav de främsta orsakerna var frakturer (12) och lossnade ersättningar (8). Sju av de misslyckade konstruktionerna gjordes om, fem lossnade kronor recementerades och tio restaureringar reparerades med komposit.

Den teknik som använts uppvisade fördelar som minskad avverkning av frisk tandsubstans, undvikande av rotbehandling och/eller subgingival preparation för att erhålla mekanisk retention samt god estetik.

ACCEPTERAD FÖR PUBLICERING DEN 27 JUNI 2002.

En vanlig orsak till kronterapi är fyllnings- och kuspfrakturer. Ofta återstår så litet av tandkronan att en konventionell krona är omöjlig att göra utan att behöva göra en djup subgingival preparation och/eller rotförankrad pelare i kombination med endodontisk behandling för att uppnå nödvändig retention. Nya adhesiva cementeringstekniker med en kombination av emalj- och dentinbindning ger en ökad mikromekanisk retention mellan tand och komposit/keramik. Ser man till såväl parallellitet som längd hos dentinpelaren minskar behovet av konventionell retention dramatiskt vid "bondade" ersättningar [1–3]. Den största fördelen hos emalj-dentinbundna keramiska ersättningar kan därför framför allt förväntas i vitala fall med liten möjlighet till mekanisk retention [2, 4]. Den adhesiva cementeringstekniken har blivit allt vanligare vid porlinskronor och skalfasader i framtandsområdet samt vid keramiska inlägg och kronor i sidopartierna [5, 6]. Kliniska uppföljningsstudier av brända keramiska inlägg har visat att användningen av fosfatcement, konventionella glasjonomercement och ljushärdande kompositcement resulterar i hög misslyckandefrekvens [2, 7, 8]. Användande av dualhärdade kompositcement har ifrågasatts. Laboratiestudier har visat otillräcklig härdning i djupare delar av kaviteten [9]. Kemiskt härdande kompositcement har därför föreslagits för att uppnå optimal härdning och minskad polymerisationspåspänning [10]. Livslängden hos emalj-dentinbunden keramik är avhängig bindningsstyrkan mellan tand, cement och keramik samt keramikens inneboende styrka. Antalet rapporter om den kliniska livslängden hos stora posteriora emalj-dentinbundna keramiska ersättningar är begränsat och ett flertal frågeställningar har inte fått svar [4, 11].

● Är hållbarheten för dessa keramiska ersättningar tillräcklig för att motstå kraftiga tuggkrafter i sidopartierna vid avsaknad av konventionell mekanisk retention och har i så fall preparationens utformning någon betydelse?

● Finns det skillnader i hållbarhet mellan kemiskt härdande och dualhärdande cement, mellan olika dentinbindningssystem och mellan ersättningar utförda på vitala respektive rotfyllda tänder?

Syftet med denna studie var att undersöka dessa frågeställningar hos stora emalj-dentinbundna partiella och totala samt i huvudsak posteriora keramiska ersättningar på tänder med otillräcklig tandsubstans för traditionell, mekanisk retention.

Material och metoder

250 emalj-dentinbundna partiella och totala keramiska ersättningar (IPS Empress, Ivoclar, Schaan,

Liechtenstein) utförda under perioden 1992–1998 i det ordinarie revisionsklientelet hos de båda författarna (tabell 1) ingick i studien. De gjordes på 123 patienter varav 75 var kvinnor och 48 män. Patienternas medelålder var 50 år (21–76). Samtliga konsekutiva patienter som var i behov av kronersättningar på tänder med otillräcklig retention för konventionella fullkronor med avseende på parallellitet och höjd på dentinpelaren erbjöds behandling med bondade Empresskronor. Orsakerna till behandlingen var i huvudsak fyllnings- eller tandfraktur, sekundärkaries och ersättning av stora amalgamfyllningar, samt i ett fall restaurering av kraftigt abraderade UK-incisiver. Andelen vitala och rotfyllda tänder var 82 respektive 18 procent.

De flesta av patienterna hade många stora fyllningar i premolarer och molarer sedan tidigare och kariesrisken bedömdes som låg-medelhög. Ingen speciell hänsyn togs till eventuella parafunktioner eller bettyper.

De befintliga fyllningarna avlägsnades i sin helhet. För att ge plats åt keramen avlägsnades minst 2 millimeter ocklusalt och 0,5–1 millimeter buccalt/lingualt. Beroende på mängden kvarvarande tandsubstans avslutades preparationen buccalt/lingualt med en skulder- eller chamferpreparation och kvarvarande tunna kanter och skarpa vinklar jämnades till. I efterhand gjordes en klassificering och fördelning av preparationstyper med avseende på mängden kvarvarande tandsubstans och skurna/ej skurna kuspar (tabell 1, figur 1–4). En av tandläkarna blockerade underskär och täckte cavumbotten på rotfyllda tänder med resinförstärkt glasjonomercement. Avtryck av preparationen togs med A-silikon och fyra erfarna tandtekniker vid två laboratorier (LAB 1 i Visby samt KMK Dental i Umeå) tillverkade de keramiska konstruktionerna med Empressteknik. Konstruktionerna

TABELL 1. Klassificering av preparationer avseende graden av kvarvarande tandsubstans, samt fördelning av de olika preparationsgrupperna på tandtyper. N = 250.

	Grupp I	Grupp II	Grupp III	Grupp IV	Totalt
Incisiv			5	2	7 (2,8 %)
Premolar	3	18	26	9	56 (22,4 %)
Molar	26	87	58	16	187 (74,8 %)
Totalt	29	105	89	27	250 (100 %)

Grupp I. Partiell ersättning. En eller flera opreparerade kuspar kvar utan skulder/chamferpreparation ("pålägg"/inlägg) (fig 1).
 Grupp II. Kvarvarande kusp/kuspar preparerade med en skuldra/chamfer (onlay/krona) (fig 2).
 Grupp III. Fullkronor utan tillräcklig retention. Skuldra/chamfer preparerad om möjligt (fig 3).
 Grupp IV. Cavumpreparation i rotfyllda tänder (fig 4).



FIGUR 1 A-C. Preparationsgrupp I. Mesiolinguala kuspnen på 36 lämnad opreparerad.



FIGUR 2 A-C. Preparationsgrupp II. Kvarvarande kuspar på 25 och 26 preparerade med skuldra/chamfer.



FIGUR 3 A-B. Preparationsgrupp III. 26 fullkrona utan kvarvarande kuspar.

Samtliga bilder
publiceras
med tillstånd
från Eur J Oral Sci.



FIGUR 4 A-C. Preparationsgrupp IV. Cavumpreparation i rotfylld 14.

etsades sedan med fluorvätesyra på laboratoriet.

Preparationerna försågs med provisoriska inlägg/kronor (Fermit från Vivadent eller Directa från Svenska Dental Cement AB) cementerade med Temp Bond NE (Kerr), där så var möjligt. Oftast var kvarvarande tandsubstans otillräcklig för en krona och i dessa fall täcktes preparationen med fosfacement (Svedia) eller Temp Bond NE.

Vid det andra besöket isolerades tanden med bomullsrullar, konventionell salivsgug och i några enstaka fall med kofferdam. På vitala tänder lades ofta lokalbedövning i samband med cementeringen (Xylocain Adrenalin 2 %). Vid inprovningen av ersättningen bedömdes anatomisk form, kantanslutning och färganpassning. I 145 av fallen (alla i Visby samt 14 i Umeå) användes ett dualhärdande kompositcement i kombination med ett dentinbindningssystem till cementering (Variolink/Syntac classic; Vivadent, Schaan, Liechtenstein). Kronan sattes på plats och hölls i läge medan cementöverskott togs bort med en pensel. En kort härdning, 2–3 sekunder, gjorde att ytterligare överskott kunde skrapas bort med sond. Tandtråd drogs genom kontaktpunkterna för att avlägsna approximant överskott. Cementskarven belystes i 60 sekunder i alla fyra axiala vinklar samt ocklusalt med turbospets (VRC400, Demetron Research Corporation, Danbury, CT, USA; 1 000 mW/cm²).

Vid Umeåkliniken utvärderades ett kemiskt härdande kompositcement i 105 fall (Bisfil 2B, Bisco, Itasca, IL, USA). Under fyra på varandra följande år kombinerades cementet med följande fyra dentinbindningssystem: Allbond 2 (Bisco) (39), Gluma (Bayer, Dormagen Tyskland) (28), Syntac classic (20), One Step (Bisco) (14). I fyra fall användes två andra system: Clearfil (2); (Cavex, Haarlem, Holland), EBS (2); (ESPE, Seefeldt, Tyskland). Alla behandlades enligt fabrikanternas anvisningar och applicerades efter fosforsyraetsning av preparationen. Approximant användes tillskurna tråkilar för att undvika överskott. Överskott togs bort direkt efter cementering med pensel, sond och tandtråd. Ocklusionen kontrollerades och justerades vid behov efter cementeringen. Konstruktionerna putsades med diamanter och hårdmetallborr under vattenkyllning, följt av pole-ring.

Uppföljning: En modifierad USPHS-modell (United States Public Health System) [8] användes för att bedöma kvaliteten på ersättningarna vid årliga revisionskontroller. Restaureringarna undersöktes med spegel och sond samt med bitewing-röntgen.

De parametrar som bedömdes var:

- anatomisk form,
- kantanslutning,

TABELL 2. Observationstider för restaureringar i funktion vid uppföljningsperiodens slut N=237 (bortfall 4, 7 omgörningar, 2 extraktioner)

Kontroller (år)	2–3	3–4	4–5	5–6	>6	Totalt
Antal tänder	45	26	58	58	40	237

- kantmissfärgning,
- färganpassning,
- sekundärkaries,
- förekomst av subjektiva besvär.

I Visby utförde operatören ensam uppföljningen och i Umeå utförde operatören undersökningen tillsammans med ytterligare en bedömare. Samtliga bedömare var kalibrerade för bedömningsmetoden. Beskrivande statistik har utförts med Excel 7.0 (Microsoft).

Resultat

I tabell 2 visas fördelningen av observationstiderna för de restaureringar som var i funktion vid uppföljningstidens slut (april 2001). Medelvärdet för hela materialet är 54,8 månader (24–109). Fyra restaureringar kunde inte följas under hela uppföljningstiden. Av de 246 återstående restaureringarna bedömdes 215 (87,4 %) som felfria. Förändringar i USPHS-värden mellan olika observationstillfällen redovisas inte, förutom sådana som medförde klassificeringen *ej acceptabel*. Antal misslyckade ersättningar med avseende på typ och tidpunkt, tandtyp, preparationsgrupp, vital/rotfylld, cementtyp, dentinbindningssystem, samt åtgärd (omgörning eller lagning) visas i tabell 3. Den totala andelen misslyckanden var 9,8 procent (24/246). Två tänder extraherades på grund av rotfraktur respektive parodontalabscess. Sju restaureringar gjordes om, fem recementades och tio reparerades/lagades med kompositmaterial. På sju partiella kronor som bedömdes som acceptabla observerades fem mindre kantdefekter och två fall av initial emaljkarier. Dessa åtgärdades inte operativt.

Två patienter klagade på särgjord etsad gingiva under de två första veckorna och två hade övergående ömhet vid tuggning.

Diskussion

På senare tid har ett flertal metoder för att restaurera tänder i sidopartierna introducerats. Användning av adhesiv cementeringsteknik och en mistro till komposit som fyllningsmaterial gjorde keramikinlägg till förstahandsvalet i klass II-fyllningar för många tandläkare under det tidiga 1990-talet [6]. Brända keramer har uppvisat inhomogeniteter och porositeter som uppstår under sintringen och som kan initiera sprickbildning

TABELL 3. Misslyckanden (ej godtagbara enl usPHS): Antal, typ, tidpunkt, tandtyp, preparationsgrupp, vital/rotfyll, cementtyp, dentinbindning. n=24. N=246

	Tidpunkt, år, för misslyckande								Tandtyp			Behandlare				Prep grupp				Vit/rotf		Cement		Dentinbindning				Totalt
	1	2	3	4	5	6	7	8	inc	prem	mol	1	2	1	2	3	4	v	r	dual	kem	Synt	All	One	Glu	CBS	CF	
Totalt antal ingående tänder	246								7	54	185	127	119	29	105	86	26	201	45	141	105	161	39	14	28	4	246	
Stor materialfraktur, omgörning	1	2					1	2	2		2	2	2	1	1		3	1	2	2	3	1				4 (1,7%)		
Partiell materialfraktur, reparerad med komposit	2	2						1	1	4	3	3	2	1	2	1	5	1	3	3	4	2				6 (2,5%)		
Kusfraktur, rep med komposit	1	1						2			2		1	1			1	1	2		1	1	1			2 (0,8%)		
Lossnad krona, omgörning	1	1						2	1		3		2	1			2	1	3		3					3 (1,2%)		
Lossnad krona, recementerad	2	2						1	1	3	1	4	3	2			5		1	4	1	2	2			5 (2,1%)		
Sekundärkaries, KOMPOSITLAGNING	1							2			1	1	2				2		1	1	2					2 (0,8%)		
Extraktion på grund av rotfraktur respektive parodontalabscess	1							1	1		2		1	1			1	1	2		2					2 (0,8%)		
Totalt	6	5	5	5	1	2		2	7	15	10	14	4	9	7	4	19	5	10	14	13	8	2	1	24 (9,8%)			
Andel procent	2,4	2	2	2	0,4	0,8		28,6	12,9	8,1	7,9	11,8	13,8	8,6	8,1	15,3	9,5	11	7,1	13,3	8,1	20,5	14,3	3,6	9,8			

och resultera i kliniska frakturer [8]. Leucitförstärkta keramiska inlägg (Empress) har visat bättre kliniska resultat jämfört med brända keramiska inlägg och rekommenderades till bondade partiella ersättningar [2, 12]. Mak et al [13] påvisade hög frakturresistens hos dentinbundna Empresskronor. Laboratorieundersökningar och preliminära kliniska data har visat tillfredsställande resultat hos dentinbundna keramiska kronor [14]. Nackdelarna med denna teknik var det teknikkänsliga cementeringsförfarandet och bristen på kliniska undersökningsdata [15, 16].

van Dijken et al [11] studerade 182 adhesivt cementerade keramiska ersättningar (IPS Empress), utförda i stora kaviteter på molarer (78 %) och premolarer (22 %) med "otillräcklig" kvarvarande tandsubstans. Andelen misslyckanden var 7,1 procent efter en observationstid på i medeltal fem år (4,3–7,5). Delar av föreliggande studie ingick i ovanstående material. Materialet utökades och observationstiden varierade mellan två och åtta år. Andelen molarer var lika stor, cirka tre fjärdedelar av det totala materialet.

I båda undersökningarna tillhörde de flesta fallen prepareringsgrupp II och III, vilka uppvisade de lägsta misslyckandesiffrorna. van Dijken et al [11] fann ingen signifikant skillnad mellan grupperna. Burke [3] visade *in vitro* inga signifikanta skillnader i lyckandefrekvens genom att öka pelarens höjd eller genom att preparera en cervical skuldra när keramen bondades till tanden.

In vitro och *in vivo* studier visade att frakturresistensen hos dentinbundna keramiska kronor är beroende av vilket bonding- och cementeringssystem som använts [14]. Användningen av dualhärdande kompositcement har ifrågasatts. En tjocklek på tre millimeter eller mer hos det keramiska materialet begränsade ljusgenomsläppet och det härdade dualcementet uppnådde inte optimal konversionsgrad [9]. Föreliggande studie kunde dock inte kliniskt visa (tabell 3) högre misslyckandefrekvens i gruppen med dualhärdande cement. I fall med fullkronor på molarer kunde porslinstjockleken vara avsevärd (cirka tio millimeter). Det kan antas att den högintensiva härdningslampan (1000 mW) som användes åstadkom en tillräckligt bred zon av optimalt konverterad komposit i periferin av cementskiktet för att ge tillräcklig retention och hållfasthet.

Sjögren et al [15] rapporterade i en retrospektiv studie att livslängden hos Empress fullkronor gjorda i privatpraktik hade en medelålder på 3,6 år. De rapporterade 14 misslyckanden på 110 studerade kronor (inklusive 42 molarer) men de angav inte prepareringsdesign eller cementeringsmetod. Studer et al [16] rapporterade en misslyckandefrekvens på 11,6 procent av 138 adhesivt ce-

menterade IPS Empress fullkronor efter fem år. Krämer et al [17] följde 96 IPS Empressinlägg och onlays cementerade med fyra olika kompositssystem och det klassiska dentinbindningssystemet Syntac i fyra år. Sju restaureringar (7,3 %) behövde göras om; fyra på grund av fyllningsfraktur, tre tänder behövde rotbehandlas.

Ett stort antal dentinbindningssystem har introducerats under de senaste åren [14, 18]. Kliniskt kan konsekvensen av bristande bindningsstyrka ses som förlorad retention, kantmissfärgning, överkänslighet och/eller sekundärkaries. Alla dessa visade låg förekomst för tre undersökta system i den tidigare studien av van Dijken et al [11]. Den totala misslyckandefrekvensen för de tre olika dentinbindningssystemen varierade mellan 4,5 och 12,3 procent. I föreliggande studie varierade andelen misslyckanden mellan 3,6 och 20,5 procent. Ingen skillnad i misslyckandefrekvens förelåg mellan de två behandlande tandläkarna.

Arton procent av ersättningarna cementerades på rotfyllda tänder som har högre grad av sklerotiskt dentin än vitala tänder. Det har antytts att bindning till sklerotiskt dentin är sämre än till ungt dentin [19]. Den förmodade sämre bindningen till sklerotiskt dentin kunde inte bekräftas i denna studie och inte heller i studien av van Dijken et al [11]. Upplösning och/eller slitage av cementet (eng. ditching) har angivits som den svaga länken vid adhesivt cementerade ersättningar. Som observerats i tidigare långtidsundersökningar har slitage av cementet, såsom bedömt genom förändring av kantanslutningen, inte visat sig vara något kliniskt problem [8, 11].

Det togs ingen speciell hänsyn till betttyp eller parafunktioner när restaureringarna gjordes. I ett fall med uppbyggnad av fem mycket kraftigt abradade UK-incisiver och avsaknad av molarstöd lossnade en krona och en frakturerades. I ytterligare två misslyckade fall med lossnade kronor på premolarer förelåg ogynnsamma bettförhållanden med kraftig påbitning och avsaknad av molarstöd. I två fall med porslinsfrakturer konstaterades bruxism (tabell 3). Fall med överbelastning/bruxism kan i denna studie anses vara överrepresenterade vad beträffar misslyckanden. Två tredjedelar av misslyckandena inträffade under första halvan av observationsperioden (tabell 3). Detta tyder på att det inte finns någon tendens till sena misslyckanden.

Konklusion

Den adhesiva cementeringstekniken med de två cementen har visat sig kunna motstå normalt tuggtryck på vitala och rotfyllda tänder i sidopartierna under observationsperioden. Väger man antalet misslyckanden i studien mot riskerna med

endodontisk behandling och preparation för traditionell fullkroneterapi för att uppnå tillräcklig motståndskraft och retention ska dessa ses som relativa tal och inte absoluta. Den undersökta tekniken visade på ett flertal fördelar, exempelvis minskad avverkning av frisk vävnad, minimal risk för pulpakomplicationer. Den gör det möjligt att undvika rotbehandling och/eller djupt förlagd preparationsgräns för att uppnå retention. Tekniken ger även god estetik. Det behövs dock ytterligare förlängda observationstider av åldrande och eventuell försämring av cementet, samt jämförelser i överlevnadstid med konventionell fullkroneterapi för att kunna göra en bedömning av långtidsresultatet.

English summary

Ceramic restorations (IPS Empress) on teeth with great loss of substance and reduced macro-mechanical retention

A 4,5 year follow-up

Lars Hasselrot, Jan WV van Dijken

Tandläkartidningen 2002; 94 (13): 54–60

During the period 1992–1998, 250 extensive enamel/dentin-bonded, mostly posterior, partial and complete ceramic coverages (IPS Empress) were placed in 123 patients. Only preparations without conventional possibilities for macro-mechanical retention were included. The luting of the ceramics to enamel and dentin was performed with either dual-cured or chemically cured resin composites combined with different bonding systems. After a mean follow-up period of 4,5 years, 24 restorations (9,8%) were assessed as non-acceptable, and the main reasons for failure were fracture (12) and lost restoration (8). Seven failed restorations were replaced, five lost crowns were re-cemented and ten were repaired with resin composite. The technique investigated showed clinical advantages such as less destruction of healthy tooth structure, avoidance of endodontic treatment and/or subgingival preparation to obtain mechanical retention, and good esthetics.

Vi tackar Svenska Tandläkare-Sällskapet och Västerbottens Läns Landsting för ekonomiskt stöd vid genomförande av studien.

Litteratur

1. Josefsson NT. Dentinbindning – en översikt av 1990-talets forskning inom området. *Tandläkartidningen* 1995; 87: 548–61.
2. van Dijken JWV. All-ceramic restoratives: classification and clinical evaluations. *Comp Contin Dent Educ* 1999; 20: 1115–34.

3. Burke FJT. Fracture resistance of teeth restored with dentin-bonded crowns: The effect of increased tooth preparation. *Quintessence Int* 1996; 27: 115–21.
4. Burke FJT, Qualthrough AJE, Wilson NHF. A retrospective evaluation of a series of dentin-bonded crowns. *Quintessence Int* 1998; 29: 103–6.
5. Toreskog S, Rehnberg P. Vävnadsbesparande estetisk tandbehandling. En handbok i visioner. LIC Förlag AB 1993. ISBN 91-7584-280-7.
6. Dietschi D, Magne P, Holz J. Recent trends in esthetic restorations for posterior teeth. *Quintessence Int* 1994; 25: 659–77.
7. Pallesen U, van Dijken JWV. An 8-year evaluation of sintered ceramic and glass ceramic inlays processed by the Cerec CAD/CAM system. *Eur J Oral Sci* 2000; 108: 239–46.
8. van Dijken JWV, Höglund-Åberg C, Olofsson AL. Fired ceramic inlays. A six year follow up. *J Dent* 1998; 26: 219–25.
9. Rueggeberg FA, Caughman WF. The influence of light exposure on polymerization of dual-cure resin cements. *Oper Dent* 1993; 18: 48–55.
10. Sjögren G, Molin M, van Dijken JWV. A 5-year clinical evaluation of ceramic inlays (Cerec) cemented with a dual-cured or a chemically cured luting agent. *Acta Odontol Scand* 1998; 56: 263–7.
11. van Dijken JWV, Hasselrot L, Örmin A, Olofsson A-L. Restorations with extensive dentin/enamel-bonded ceramic coverage. A 5-year follow up. *Eur J Oral Sci* 2001; 109: 222–9.
12. van Dijken JWV, Örmin A, Olofsson AL. Pressed ceramic inlays (IPS Empress) luted with a resin-modified glass ionomer cement and a chemical-cured resin composite. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 529–35.
13. Mak M, Qualthrough AJE, Burke FJT. The effect of different ceramic materials on the fracture resistance of dentin-bonded crowns. *Quintessence Int* 1997; 28: 197–203.
14. Patel SN, Saunders WP, Burke FJT. Microleakage of dentin-bonded crowns placed with different luting materials. *Am J Dent* 1997; 10: 179–83.
15. Sjögren G, Lantto R, Granberg Å, Sundström B-O, Tillberg A. Clinical examination of leucite reinforced glass-ceramic crowns (Empress) in general practice: A retrospective study. *Int J Prosthodont* 1999; 12: 122–8.
16. Studer S, Lehner C, Brodbeck U, Schärer P. Six-year results of leucite-reinforced glass-ceramic crowns. *Acta Med Dent Helv* 1998; 3: 218–25.
17. Krämer N, Frankenberger R, Pelka M, Petschfelt A. IPS Empress inlays and onlays after four years – a clinical study. *J Dent* 1999; 27: 325–31.
18. Burke FJT, Watts DC. Effect of differing luting systems on fracture resistance of teeth restored with dentin-bonded crowns. *Quintessence Int* 1998; 29: 21–7.
19. Meerbeek van B, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Morphological characterization of the interface between resin and sclerotic dentine. *J Dent* 1994; 22: 141–6.

Adress:

Lars Hasselrot, Distriktstandkliniken Korpen,
Box 1254, SE-621 23 Visby
E-post: lars.hasselrot@hsf.gotland.se