

Klinisk undersøgelse af indirekte og direkte plast- og porcelænsindlæg

Ti års resultater

Marianne Thordrup, Flemming Isidor
og Preben Hørsted Bindslev

Formålet med denne undersøgelse var at evaluere holdbarheden og den kliniske funktion af fire forskellige typer tandfarvede indlæg. Femten direkte porcelænsindlæg (CEREC Cos 2.0), 15 direkte plastindlæg (Brilliant D.I. Coltène), 14 indirekte porcelænsindlæg (VITA Dur N) og 14 indirekte plastindlæg (Estilux) blev fremstillet på 37 patienter, if. fabrikantens vejledning. Indlæggene blev evalueret efter én uge (*base line*), efter seks mdr., og efter 1, 3, 4, 5 og 10 år efter cementering (modifieret CDA *Quality Evaluation System*). De fremkomne data blev sammenlignet statistisk vha. χ^2 -test. For at sammenligne overlevelsen for de fire typer indlæg blev der foretaget analyse af overlevedesdata efterfulgt af en *log rank test*.

Tre Vita Dur N indlæg blev udskiftet efter 1, 4 og 8½ år, tre CEREC indlæg blev erstattet efter 4½, 8½ og 9½ år, mens tre Brilliant D.I. Coltène indlæg havde behov for udskiftning efter 1, 5 og 6½ år, i alle tilfælde pga. sekundær caries eller frakturer. Tre indlæg (Estilux) blev udskiftet pga. vedvarende hypersensitivitet eller pulpaskader. Seks indlæg (tre Vita Dur N, ét Estilux og to Brilliant D. I. Coltène) blev repareret som følge af mindre frakturer. I løbet af observationsperioden blev overfladen af Vita Dur N indlæggene signifikant mere ru ($P < 0,01$). Ca. 80% af indlæggene fungerede stadig klinisk efter 10 år (inklusive de reparerede indlæg).

Konklusion: Efter 10 års observationstid var overlevelsen den samme for de fire forskellige indlægstyper. Holdbarheden må betragtes som klinisk acceptabel.

Artiklen er baseret på et arbejde som tidligere er publiceret i *Quintessence International* 2006; 37: 139-44.

En større fokusering på æstetik hos nutidens patienter har skabt en forøget interesse for tandfarvede restaureringer, også i molarområderne. Ud fra en cost-benefit-analyse er amalgamfyldninger med en gennemsnitsholdbarhed på 15 år bedre end støbte guldindlæg (1). Men mange patienter accepterer ikke disse fyldninger pga. dårlig eller forringet æstetik.

I molarregionen, hvor tyggetrykket er størst, har kompositte plastfyldninger fungeret mindre tilfredsstillende, først og fremmest pga. kant- eller corpus-frakturer forårsaget af træthedsbrud (2-4) eller sekundær caries (3,4). De nævnte problemer har medført at forskellige indlægssystemer har været genstand for betydelig opmærksomhed. Indlæg kan fremstilles af såvel plast som porcelæn, hvoraf de sidstnævnte har egenskaber der næsten svarer til emalje (5,6), men de arbejdsprocedurer der skal til for at fremstille indlæg, er mere tidsrøvende og kostbare end de tilsvarende arbejdsprocedurer for fyldninger.

Der er foretaget en del korttidsundersøgelser for at evaluere holdbarheden eller den kliniske funktion af forskellige typer tandfarvede indlæg (7-15). Når det drejer sig om langtidsobservationer, er der enkelte kontrollerede kliniske studier tilgængelige, men kun meget få prospektive (16-22). De kliniske resultater er ikke altid opmuntrende. Nogle undersøgelser angiver andelen af mislykkede indlæg til 0-3% (18-23), mens andre undersøgelser rapporterer fejlprocenten til 16-25% efter 3-6 års observationstid (6,14).

Imidlertid rapporteres der en mindre årlig fejlprocent for indlæg end for fyldninger i en oversigtsartikel fra 2004 (24).

Formålet med nærværende langtidsundersøgelse var at evaluere holdbarhed og klinisk funktion af fire forskellige slags plast- og porcelænsindlæg. Indlæggenes overlevelse blev defineret som det mest betydningsfulde, mens morfologi, farvetilpasning, overfladeruhed og kanttilslutning blev vurderet som sekundære i denne sammenhæng. Hypotesen var at mindre fejl og mangler i disse kategorier ikke ville have nogen alvorlig indvirkning på indlæggenes overlevelse eller deres kliniske funktion.

Arbejdshypotese: Der er ingen signifikante forskelle i overlevelse og klinisk funktion når man sammenligner de fire indlægstyper.

Materiale og metoder

Syvogtredive patienter (syv mænd og 30 kvinder mellem 23 og 69 år) der havde behov for udskiftning af en eller flere kindtandsfyldninger, blev udvalgt til denne undersøgelse, som blev foretaget på Odontologisk Institut i Århus. Patienter med bidfunktionelle problemer, bruksisme, al-

vorlige tandstillingsfejl, parodontitis, kraftig gingivitis, dårlig mundhygiejne eller stor cariesaktivitet blev udelukket fra undersøgelsen. Ligeledes blev patienter der brugte delproteser, udelukket. Inklusionskriterierne blev defineret som 1-2 molarer (eller præmolarer) med store MOD-fyldninger som skulle udskiftes. Det optimale design, som indbefattede fire forskellige indlæg hos samtlige patienter, blev opgivet, da kravet om fire store MOD-fyldninger hos hver eneste patient viste sig at være helt urealistisk. Indlægstypen blev valgt ved lodtrækning.

De fire indlægsmaterialer der blev anvendt, var: porcelæn med direkte teknik (CEREC, Siemens Aktiengesellschaft, Bensheim, Germany), porcelæn med indirekte teknik (Vita Dur N, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany), plast med direkte teknik (Brilliant D.I. Coltène AG, Altstätten, Switzerland) og plast med indirekte teknik (Estilux, Kulzer GmbH, Wehrheim/Ts., Germany).

Hos 17 patienter blev der udvalgt to egnede indlægstænder hvilket gav følgende kombinationer: direkte plast/indirekte plast (fem tilfælde), direkte porcelæn/indirekte porcelæn (seks tilfælde), direkte plast/direkte porcelæn (tre tilfælde) og indirekte plast/indirekte porcelæn (tre tilfælde). De resterende 20 patienter fik ét indlæg hver. I alt blev der cementeret 15 direkte porcelænsindlæg, 14 laboratoriefremstillede (indirekte) porcelænsindlæg, 15 direkte plastindlæg, og 14 laboratoriefremstillede (indirekte) plastindlæg.

Samtlige indlæg blev fremstillet og evalueret af samme behandler. Det var ikke muligt at »blinde« hverken patienter eller indlæg eftersom det er nemt at genkende de enkelte indlægstyper.

Hvad de indirekte indlæg angår, blev der taget silikoneaftryk (President, Coltène AG, Switzerland) af de færdige præparationer. Porcelænsindlæggene (Vita Dur N) blev opmodelleret og sintret på ildfaste stamper der fremstilledes efter duplikering via en mastermodel (Vita Hi-Ceram *refractive materials*), mens plastindlæggene (Estilux) blev modelleret på de oprindelige stamper, efterfulgt af lyspolymerisering og varmebehandling der fungerer som efterpolymerisering.

De direkte plastindlæg (Brilliant D.I. Coltène) blev opmodelleret i den præparerede og separerede kavitet, dvs. med konturering og udformning af den okklusale morfologi, efterfulgt af tre min.s lyspolymerisering (Heliomat type H2, Vivadent, Schaan Liechtenstein). Deftefter blev indlægget fjernet fra kaviteten og varmebehandlet/efterpolymeriseret inden cementering. Ofte var det nødvendigt at foretage en sidste finjustering af okklusalfladen efter den endelige cementering.

De direkte CAD/CAM-porcelænsindlæg (CEREC Cos 2.0) blev konstrueret i computerens software ud fra et »optisk aftryk« af den præparerede kavitet. Dette blev taget med et lystransmitterende videokamera, hvorefter indlæggets præparationsvendte flader blev slebet af en præformeret keramikblok i computerens slibeenhed (25). Den okklusale morfologi måtte behandleren selv udforme med bor og pudsediamanter efter den endelige cementering.

Cementeringsproceduren var ens for samtlige indlægsgrupper. En gennemsigtig molarmatrice (Hawes, Coltène AG) blev brugt for at sikre tørlægning. For at skabe en kemisk binding til cementeringsplasten blev porcelænsindlæggene forbehandlet med flussyre og silanopløsning, efter fabrikantens anvisninger, inden cementering. Emaljen rundt om kaviteten blev ætset i 40 sek. med Ultra Etch 40% fosforsyre, (Ultradents Products Inc., Salt Lake City, Utah, USA), hvorefter den eksponerede dentin blev gjort klar til cementering vha. dentinbinder (Gluma 2 og 3, Bayer Dental, Dormagen, Germany) efter fabrikantens anvisninger. Lyspolymerisering blev udført med Heliomat Light Unit/Lyslampe. (For detaljer se (11)).

Indlæggene blev finpudset en uge senere vha. CEREC diamanter og gummispidser (Shofu Inc., Higashiyama-ku, Japan). Efter en eventuel okklusal finjustering blev porcelænsindlæggene poleret med diamantpasta (Ultra Diamond).

Ved *base line*-undersøgelsen og de følgende undersøgelser (seks mdr. og 1, 3, 4, 5 og 10 år efter cementering) blev indlæggene evalueret i henhold til CDA *Quality Evaluation System* (26) mht. kanttilslutning, morfologi, farvetilpasning, overflade, varme-/kuldefølsomhed og smerter ved tygning. Hvad registrering af kanttilslutning/adaptation angår valgte vi at modificere S (= acceptabel). Denne score blev ikke alene givet for »synlige furer«, men også for »sonderbar ruhed eller uregelmæssigheder« langs med indlæggets kanter. Desuden blev der taget *bitewing*-røntgenbilleder for at understøtte de kliniske fund. For samtlige registreringer gjaldt det at den værste score blev valgt for hver overflade. Hvad angår den proksimale kanttilslutning af indlæggene valgte man den værste score fra mesial- eller distalfladen som værende den approssimale score for tanden.

Overlevelsen for de tandfarvede indlæg blev udtrykt med to forskellige parametre: 1) Det samlede antal indlæg der stadig fungerede klinisk efter 10 år, uanset om de var repareret eller ej (Fig. 1), og 2) de indlæg der fungerede fuldstændigt komplikationsfrit i hele observationsperioden, dvs. de repareret indlæg blev ikke medregnet (Fig. 2).

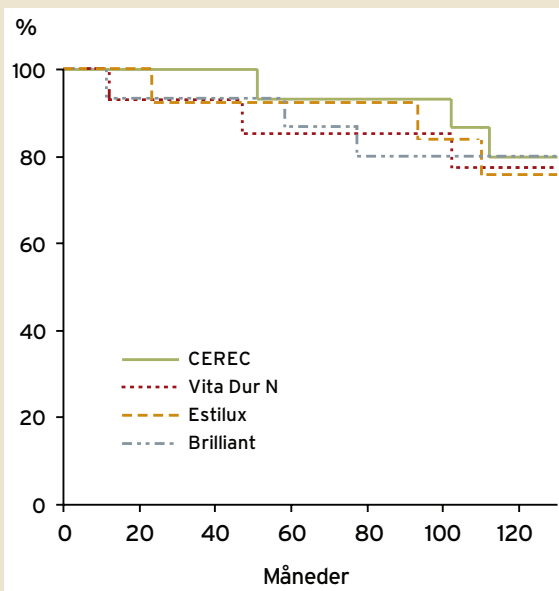


Fig. 1. Overlevelseskurver for indlæg der fungerede klinisk med eller uden reparationer.

Fig. 1. Survival curves for inlays clinically functioning with or without reparations.

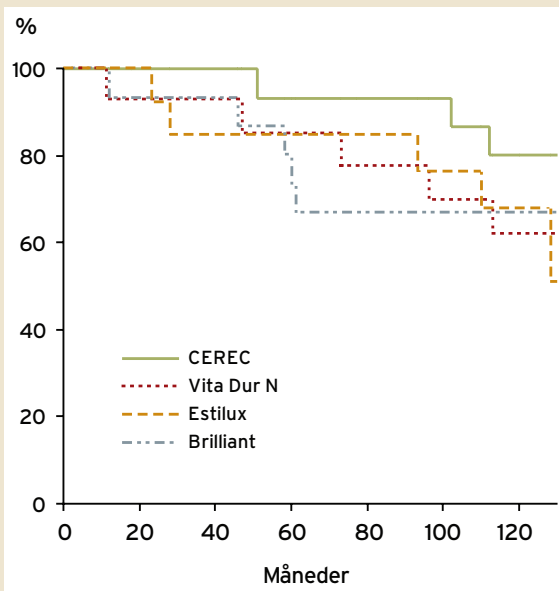


Fig. 2. Overlevelseskurver for indlæg som ikke udviste nogen form for komplikationer (reparerede indlæg fraregnet).

Fig. 2. Survival curves for inlays not exhibiting any kind of complications (repaired inlays excluded).

Statistisk analyse

Der blev foretaget analyse af overlevelseshdata, og en *log rank test* blev brugt til at sammenligne overlevelsen af de forskellige indlægstyper. De andre indlægsdata (morfologi, farve, overflade etc.) som var registreret fra *base line* til de afsluttende kontrolbesøg, blev derefter sammenlignet vha. af *chi²-test*. Denne blev suppleret med endnu en *rank sum test*. I alle tilfælde blev $P < 0,05$ valgt som signifikansgrænse.

Reproducérbarhed af måleresultater

For at evaluere reproducérbarheden af de målte værdier fra CDA-indeksset udførte operatøren to uafhængige registreringer på 11 indlæg. Intravariation af CDA-indeks-scores viste fuldstændig overensstemmelse (100%) for morfologi, overflade og farvetilpasning for samtlige registreringer. For at måle intervariationen evaluerede endnu to uafhængige undersøgere de samme 11 indlæg. Hvad intervariationen angår viste der sig at være fuldstændig overensstemmelse i bedømmelsen mellem de uafhængige undersøgere i 71-88% af registreringerne for morfologi, 57-100% for overfladeglatthed og 71-100% for farvetilpasning. Intra- og intervariationen af registrerede værdier for kanttilslutning på approssimalflader viste de største afvigelser. Her var hhv. 75% og 38-71% af de respektive værdier sammenfaldende.

Resultater

Fire patienter med seks indlæg kunne ikke følges i alle 10 år eftersom to patienter døde og to patienter faldt fra umiddelbart efter *base line*. Indlæggene var fordelt som følger: ét Vita Dur N og ét Estilux hos en patient (afgået ved døden), ét Estilux og ét Coltène hos en anden (faldet fra), ét Estilux hos en patient afgået ved døden, og ét Brilliant D.I. Coltène hos den sidste patient (faldet fra).

I alt 11 indlæg blev erstattet i løbet af observationsperioden. Operatøren udskiftede to Vita Dur N indlæg (frakturer), ét Estilux indlæg (vedvarende hypersensitivitet) og ét Brilliant D.I. Coltène indlæg (sekundær caries). Patienternes egne tandlæger stod for udskiftning af tre CEREC indlæg (frakturer, sekundær caries), ét Vita Dur N indlæg (fraktur), ét Estilux indlæg (pulpitis) og to Brilliant D.I. Coltène indlæg (sekundær caries, fraktur).

Udskiftninger af indlæg forårsaget af frakturer blev således registreret for tre Vita Dur N indlæg, ét CEREC indlæg og ét Brilliant D.I. Coltène indlæg. Vita Dur N indlæggene frakturerede efter at have været i brug i 1, 4 og 8½ år, det samme gjorde CEREC indlægget efter 9½ år og Brilliant D.I. Coltène indlægget efter 6½ år. Sekundær caries var årsag til udskiftning af to CEREC indlæg efter 4½ og 8½ år,

såvel som for to Brilliant D. I. Coltène indlæg efter hhv. ét og fem år.

Udskiftningen af de to Estilux indlæg var i begge tilfælde forårsaget af pulpareaktioner. Ét indlæg blev erstattet efter to år pga. vedvarende hypersensitivitet. Det andet indlæg blev fjernet efter otte års funktionstid, og tanden måtte rodbehandles.

Af de 41 indlæg der var tilgængelige for undersøgelse og kontrol efter 10 års funktionstid, blev de 30 undersøgt af operatøren (ni CEREC indlæg, syv Vita Dur N indlæg, otte Estilux indlæg og seks Brilliant D.I. Coltène indlæg), og 11 indlæg blev undersøgt af patientens privatpraktiserende tandlæge. I disse tilfælde gav tandlægen en beskrivelse af indlæggets status og funktion, suppleret med *bitewing*-billeder af de relevante indlægstænder (tre CEREC indlæg, tre Vita Dur N indlæg, ét Estilux indlæg og fire Brilliant D.I. Coltène indlæg).

Reparation i stedet for udskiftning var indiceret for de indlæg som havde mindre frakturer (fx den ene approksimalflade). Corpus-frakturer medførte altid at hele indlægget blev erstattet, og det samme gjorde sekundær caries. Reparationerne blev udført ved at præparere en kavitet som omfattede den frakturerede flade, efterfulgt af en komposit plastfyldning med adhæsiv teknik.

I alt seks indlæg var blevet repareret, og de var stadig i klinisk funktion ved 10-års-kontrollen. De fem indlægsreparationer blev foretaget af operatøren (to Vita Dur N indlæg, ét Estilux indlæg, og to Brilliant D.I. Coltène indlæg), og ét indlæg (Vita Dur N) blev repareret af patientens private tandlæge. Ingen CEREC indlæg blev repareret i løbet af observationsperioden.

Efter 10 år var overlevelsesfrekvensen af indlæg med eller uden reparationer 80% for CEREC indlæggene, 77,4% for Vita Dur N indlæggene, 75,5% for Estilux indlæggene og 80% for Brilliant D.I. Coltène indlæggene (Fig. 1).

Overlevelsesfrekvensen af ikke-reparerede indlæg var 80% for CEREC, 61,9% for Vita Dur N, 50,8% for Estilux og 66,7% for Brilliant D.I. Coltène (Fig. 2).

Når man sammenligner overlevelsesfrekvensen for de fire indlægstyper vha. *log rank test*, kan der ikke påvises statistisk signifikante forskelle grupperne imellem. Dette gælder uanset hvilken af de to definitioner for overlevelse der fokuseres på.

Indlæggenes kanttilslutning er tidligere beskrevet sv.t. fem års observationstid (20). Der kunne ikke påvises nogle ændringer i disse resultater ved at udvide observationstiden til 10 år.

Fra *base line* til 10-års-kontrollen skete der ingen signifikante ændringer i indlæggenes morfologi for nogen af de

fire indlægstyper. Der blev heller ikke fundet signifikante forskelle i morfologi når man sammenlignede de forskellige indlægsgrupper indbyrdes.

Ved *base line* var det Vita Dur N indlæg der udviste den bedste farvetilpasning, men efter 10 år var farvetilpasningen forringet. Samtlige indlægstyper havde faldende frekvens af registreringer = »Perfekt«, og Vita Dur N indlæggene var ikke længere de andre indlæg overlegne (CEREC, Estilux og Brilliant D.I. Coltène).

Efter 10 års observationstid blev overfladen på Vita Dur N indlæggene signifikant mere ru ($P < 0,01$). Der blev også fundet øget ruhed for Brilliant D. I. Coltène indlæg. Der blev ikke fundet signifikante forskelle i ruhed eller overfladeglathed når man sammenlignede de fire forskellige indlægsgrupper.

Samtlige patienter var tilfredse med det æstetiske resultat af behandlingen, og når man ser bort fra de indlæg der måtte erstattes, var der ingen problemer der gav anledning til klager.

Diskussion

Overlevelsen defineret som funktionsdygtige indlæg med eller uden reparation var i denne undersøgelse 76-80%. Når de reparerede indlæg fraregnes, faldt overlevelsen til 51-80%.

Andre kliniske langtidsundersøgelser viser lignende overlevelsesfrekvenser. *Hayashi et al.* (18) fandt 18% mislykkede for konventionelle, sintreerede porcelænsindlæg. *Otto & Nisco* (27) beskrev 8% mislykkede CEREC indlæg og en sandsynlig overlevelsesfrekvens på 90,4% efter 10 år. *Van Dijken* (19) rapporterede 7% mislykkede plastindlæg efter 11 år, mens *Reiss & Walther* (28) fandt en overlevelse for CEREC indlæg på 90% efter 10 år og 84,9% efter 11 år. Ved 18-års-kontrollen var den 84,4% (29). *Malement & Socransky* (30) påviste en sandsynlig overlevelse på 91%-75% for Dicor indlæg efter 16 års forløb – dette afhængig af indlæggenes udformning som rene Dicor indlæg eller bundet til et underliggende kernemateriale, og afhængig af cementeringen, hvor plastcement gav det bedste resultat.

Pga. de sonderbare kantdefekter på CEREC indlæggene (32) som vi observerede efter ét år (11), havde vi forventet at CEREC indlæggene ville udvise flere kliniske komplikationer på langt sigt. De temmelig store marginale spalter langs CEREC indlæggene kunne teoretisk set have ført til et uacceptabelt, progressivt slid af cementeringsplasten og en gradvis opløsning af overfladelaget. Dette skete ikke i nærværende undersøgelse. Desuden viste det sig at løspændingen langs indlæggenes indre flader (31), som kunne have givet en utilstrækkelig tykkelse okklusalt, kun resulterede i én indlægsfraktur (20).

Som tidligere beskrevet (20) viste det sig at den oprindeligt fine og glatte overflade på Vita Dur N og Brilliant D. I. Coltène indlæggene ændrede sig til små, lokaliserede ru områder sv.t. okklusalkontakterne. Alle former for tandfarvede indlæg syntes at udvise forringet æstetik når de observeredes over længere tid, dvs. i kliniske langtidsundersøgelser. Overfladeslid og kantmisfarvninger er eksempler på forhold som kan forandre et indlæg med en perfekt farvetilpasning til ét der ikke længere er optimalt. Også Fuzzi & Rapelli (23) har rapporteret om forringet æstetik for porcelænsindlæg når observationstiden blev forlænget ud over fem år.

I kontrollerede kliniske undersøgelser er overlevelsen for plastfyldninger i molarer blevet rapporteret til 95% efter tre år (32), 85-90% efter fem år (33-35), 77% efter otte år (34), 72% efter 11 år (19), 74% efter 10 år (36) og 40-50% efter 10 år (37).

I denne prospektive undersøgelse er overlevelsen ens efter 10 år for samtlige indlægstyper. Det forholdsvis lille antal indlæg udgør et statistisk problem, eftersom det derfor er nødvendigt at registrere store forskelle grupperne imellem, før det er muligt at vise en statistisk signifikant forskel. Derfor skal konklusioner drages med forsigtighed. Alligevel bidrager resultaterne fra denne prospektive undersøgelse med ny viden om den kliniske funktion af tandfarvede indlæg, specielt når det drejer sig om langtidsfunktion.

Kliniske langtidsundersøgelser har et betydeligt problem, når det gælder risikoen for dropout. Frafald rapporteres som værende fra 9% til 55% ud af det samlede antal undersøgte restaureringer efter 10 år (27,36-39). I denne undersøgelse kunne der gøres rede for 52 ud af de oprindelige 58 indlæg efter 10 års forløb. Med andre ord var det kun 10% af indlæggene der var faldet fra når det gælder registrering af overlevelse.

Ca. 80% af de tandfarvede indlæg i denne undersøgelse var stadig funktionsdygtige efter 10 år. Denne overlevelse kan således sidestilles med overlevelsen af kompositte plastfyldninger som den er beskrevet i litteraturen.

Konklusioner

Der blev ikke fundet signifikant forskel i overlevelsen af de forskellige indlægstyper.

De vigtigste årsager til at indlæg mislykkedes i observationsperioden, var frakturer eller sekundær caries.

Alle indlægstyper udviste forringet æstetik i løbet af 10 år.

Vita Dur N og Brilliant D.I. Coltène indlæggene blev signifikant mere ru gennem observationsperioden.

De fire indlægstyper har en overlevelse der svarer til kompositte plastfyldninger.

English summary

A prospective clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays. Ten-year results

Long-term observations are necessary for describing clinical function and clinical behaviour of tooth-coloured inlays. In this study, four different types of inlays were placed in posterior teeth: 15 CEREC inlays (direct ceramic) 15 Brilliant D.I. Coltène inlays (direct composite) 14 Vita Dur N inlays (indirect ceramic) and 14 Estilux inlays (indirect composite). Direct inlays were made and cemented in one appointment according to the manufacturers instructions, while indirect inlays were manufactured in the dental laboratory and then cemented at the next appointment. The same resin composite luting cement was used for all types of inlays, and the cementation procedures (including dentin bonding) were similar. All inlays were made by the same operator. The inlays were evaluated at recall visits from base line until ten years of service using a slightly modified CDA Quality Evaluation System. For comparing the survival rates among the four types of inlays, a life-table analysis was done, followed by a log-rank test. About 80% of the inlays were in clinical function after ten years. No significant differences were revealed among the survival of the different types of inlays. The main reasons for inlay failure during the observation period were fractures or secondary caries. Aesthetic appearance decreased for all types of inlays. Vita Dur N and Brilliant D.I. Coltène became significantly rougher during the observation period. The four types of inlays were considered clinically acceptable and demonstrated survival rates similar to those reported for direct composite restorations.

Litteratur

1. Mjör IA, Moorhead JE. Selection of restorative materials, reasons for replacement, and longevity of restorations in Florida. *J Am Coll Dent* 1998; 65: 27-33.
2. Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Accomplishments and expectations with posterior composite resins. Vanherle G, Smith DC, editors. *Posterior composite resin dental restorative materials*. 3rd ed. St. Paul: 3M Co; 1985. p. 521-40.
3. Letzel H. Survival rates and reasons for failure of posterior composite restorations in multicentre clinical trial. *J Dent* 1989; 17: S10-S17.
4. Mjör IA. The reasons for replacement and the age of failed restorations in general dental practice. *Acta Odontol Scand* 1997; 55: 58-63.
5. Craig RG. *Ceramics. Restorative dental materials*. 8th ed. St. Louis: Mosby; 1989. p 481-98.

6. Roulet JF, Herder S. Keramik als Füllungsmaterial für Seitenzahnkavitäten. *Zahnärztl Mitt* 1989; 79: 908-13.
7. Hannig M, Albers HK. Kompositinlays aus SR-Isosit im klinischen Kurzzeittest. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990; 45: 236-9.
8. Wendt SL Jr, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays. *J Am Dent Assoc* 1990; 120: 177-81.
9. Haas M, Arnetzl G, Wegscheider WA, König K, Bratschko RO. Klinische und werkstoffkundliche Erfahrungen mit Komposit-, Keramik- und Goldinlays. *Dtsch Zahnärztl Z* 1992; 47: 18-22.
10. Van Meerbeek B, Inokoshi S, Willems G, Noack MJ, Braem M, Lambrechts P, et al. Marginal adaptation of four tooth-colored inlay systems in vivo. *J Dent* 1992; 20: 18-26.
11. Thordrup M, Isidor F, Hörsted-Bindslev P. A one-year clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays. *Scand J Dent Res* 1994; 102: 186-92.
12. Tidehag P, Gunne J. A 2-year clinical follow-up study of IPS Empress Ceramic inlays. *Int J Prosthodont* 1995; 8: 456-60.
13. Friedl K-H, Schmalz G, Hiller K-A, Saller A. In-vivo evaluation of a feldspathic ceramic system: 2-year results. *J Dent* 1996; 24: 25-31.
14. Qualthrough AJE, Wilson NHF. A 3-year clinical evaluation of a porcelain inlay system. *J Dent* 1996; 24: 317-23.
15. Shearer AC, Thordrup M, Hörsted-Bindslev P, Wilson NHF. A milled ceramic inlay/onlay system: a report from a series of cases. *Br Dent J* 1998; 185: 283-6.
16. Roulet J-F. Longevity of glass ceramic inlays and amalgam – results up to 6 years. *Clin Oral Investig* 1997; 1: 40-6.
17. Berg NG, Derand T. A 5-year evaluation of ceramic inlays (Cerec). *Swed Dent J* 1997; 21: 121-7.
18. Hayashi M, Tsuchitani Y, Miura M, Takeshige F, Ebisu S. Eight-year clinical evaluation of fired ceramic inlays. *Oper Dent* 2000; 25: 473-81.
19. Van Dijken JW. Direct resin composite inlays/onlays: an 11 year follow-up. *J Dent* 2000; 28: 299-306.
20. Thordrup M, Isidor F, Hörsted-Bindslev P. A 5-year clinical study of indirect and direct resin composite and ceramic inlays. *Quintessence Int* 2001; 32: 199-205.
21. Pallesen U, Qvist V. Composite resin fillings and inlays. An 11-year evaluation. *Clin Oral Investig* 2003; 7: 71-9.
22. Sjögren G, Molin M, van Dijken JW. A 10-year prospective evaluation of CAD/CAM manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual cured resin composite. *Int J Prosthodont* 2004; 17: 241-6.
23. Fuzzi M, Rappelli G. Ceramic inlays: clinical assesment and survival rate. *J Adhes Dent* 1999; 1: 71-9.
24. Manhart J, Chen HY, Hamm G, Hickel R. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 2004; 29: 481-508.
25. Mörmann WH, Brandestini M, Lutz F, Barbakow F. Chair-side computer-aided direct ceramic inlays. *Quintessence Int* 1989; 20: 329-39.
26. Ryge G. The California Dental Association Quality Evaluation System: A standard for self-assessment. In: Annusavice KJ, editor. *Quality evaluation of dental restorations*. Chicago: Quintessence Publishing Co.; 1989. p. 273-90.
27. Otto T, De Nisco S. Computer-aided direct ceramic restorations: A 10-year prospective clinical study of Cerec CAD/CAM inlays and onlays. *Int J Prosthodont* 2002; 15: 122-8.
28. Reiss B, Walther W. Clinical long-term results and 10-year Kaplan Meier analysis of Cerec restorations. *Int J Comput Dent* 2000; 3: 9-23.
29. Reiss B. Clinical results of Cerec inlays in a dental practice over a period of 18 years. *Int J Comput Dent* 2006; 9: 11-22.
30. Malament KA, Socransky SS. Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 16 years. Part III: effect of luting agent and tooth or tooth-substitute core structure. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 511-9.
31. Thordrup M, Isidor F, Hörsted-Bindslev P. Comparison of marginal fit and microleakage of ceramic and composite inlays: an *in vitro* study. *J Dent* 1994; 22: 147-53.
32. Van Dijken JWK, Kieri C, Carlén M. Longevity of extensive Class II open-sandwich restorations with a resin-modified glass-ionomer cement. *J Dent Res* 1999; 78: 1319-25.
33. Rowe AHR. A five year study of the clinical performance of a posterior composite resin restorative material. *J Dent* 1989; 17: S6-S9.
34. Barnes DM, Blank LW, Thompson VP, Holston AM, Gingell JC. A 5- and 8-year clinical evaluation of a posterior composite resin. *Quintessence Int* 1991; 22: 143-51.
35. Rasmusson CG, Lundin SÅ. Class II restorations in six different posterior composite resins: Five year results. *Swed Dent J* 1995; 19: 173-82.
36. Gaengler P, Hoyer I, Montag R. Clinical evaluation of posterior composite restorations: The 10 year report. *J Adhes Dent* 2001; 3: 185-94.
37. Raskin A, Michotte-Theal B, Vreven J, Wilson NHF. Clinical evaluation of posterior composite 10-year report. *J Dent* 1999; 27: 13-9.
38. Collins CJ, Bryant RW, Hodge K-LV. A clinical evaluation of posterior composite resin resoration: 8 year findings. *J Dent* 1998; 26: 311-7.
39. Wilder AD, May KN, Bayne SC, Taylor DF, Leinfelder KF. Seventeen-year clinical study of ultraviolet-cured posterior composite Class I and II restorations. *J Esthet Dent* 1999; 11: 135-43.

Forfattere

Marianne Thordrup, klinisk lærer/forsker, og Preben Hørsted Bindslev, lektor, tandlæge

Afdeling for Tandsygdomslære, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

Flemming Isidor, professor, dr.odont.

Afdeling for Protetik, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet